This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Phys. 140 B

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK GENT

900000003358

Digitized by Google

[illegible]
5222

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MEMOIRES HISTORIQUES ET PHYSIQUES SUR LES TREMBLEMENS DE TERRE,

PAR

M. E. BERTRAND, *Prémier Pasteur de l'Eglise Françoise de Berne; des Académies de Berlin, Göttingue, Leipsic, & Mayence.*

BIBLIOTHEQUE ROYALE

A LA HAYE,
Chez PIERRE GOSSE, Junior,
Libraire de S. A. R.
M. DCC. LVII.

Digitized by Google

Quod, inquis, erit pretium operæ? quo nullum majus est: nosse naturam.

SENEC. *Nat. Quæst. Lib. VI. Cap. IV.*

BIBLIOTHÈQUE
DE L'UNIVERSITÉ
DE GAND

Digitized by Google

A MONSEIGNEUR

SIGISMOND WILLADING,

Seigneur de MOOS-SEDORF, *Colonel, ancien Avoïer de Bure,*

CONSEILLER D'ETAT DE LA REPUBLIQUE DE BERNE:

ET

A MADAME

MARIANNE WILLADING,

NÉE D'ERLACH.

MONSEIGNEUR ET MADAME,

J'AI mis sous la protection de votre Illustre Nom les premiers essais d'un travail, dont on m'a demandé la suite. Vous avez reçû avec cette bonté, qui fait le

* fonds

fonds de votre caractère, ce premier témoignage public de mon attachement respectueux. Je dois, MONSEIGNEUR & MADAME, en publiant la continuation de mon travail, vous payer ce nouveau tribut de ma juste reconnoissance. Ceux qui connoissent votre modestie, en approuvant l'homage, que je rends à votre union & à votre mérite, ne seront point surpris de mon silence sur vos vertus. Ce sont Elles, bien autant que la faveur, dont vous daignez m'honorer, qui m'inspirent les sentimens de la haute considération, avec laquelle j'ai l'honneur d'être,

MONSEIGNEUR & MADAME,

Votre très-humble & très-obéissant Serviteur

BERTRAND. P.

Digitized by Google

MEMOIRES
POUR SERVIR A L'HISTOIRE
DES
TREMBLEMENS DE TERRE EN GENERAL ET DE LA SUISSE EN PARTICULIER.

PREMIER MEMOIRE.

THEORIE GENERALE DES TREMBLEMENS DE TERRE.

Le Chrêtien rapporte tout à Dieu.

IL N'EST POINT d'événement qui n'instruise le Chrêtien: Il n'en est point qui ne le conduise à celui qui en est le Souverain dispensateur: Voilà le centre de ses méditations, l'objet de ses lectures, le but de ses recherches, le sujet de ses observations: C'est là toute sa

philo-

philosophie. Plus les événemens sont frappans, plus les phénomènes sont extraordinaires, plus aussi il s'applique à y trouver Dieu; & personne ne le cherche de bonne foi, qui ne le trouve avec facilité. C'est dans ce point de vuë que nous devons considérer ces calamités, qui ont affligé quelques Peuples, ou qui en ont effrayé d'autres, pendant les années 1755 & 1756. Dans ce dessein nous avons prononcé & publié des discours, destinés à fixer notre attention sur des avertissemens si extraordinaires, que la Providence nous adresse en nous épargnant. Après avoir envisagé comme Prédicateur [a] des relations si propres à nous toucher, je me propose de les rassembler en Physicien, pour en former un systême d'observations.

Etudes des faits.

Si pour profiter salutairement de ces événemens il ne faut point perdre

de

[a] Voyez quatre Sermons prononcés à l'occasion des derniers tremblemens de Terre de l'année 1755. Vevey. 1756.

Digitized by Google

de vuë la Divinité, qui les dirige; afin de s'en former de justes idées, il faut rassembler les faits, ou les phénomènes, pour les envisager dans un seul coup d'œil. Plus ces idées acquises seront exactes, plus elles seront propres à nous humilier en nous ramenant à celui qui dirige ces événemens extraordinaires.

NOUS y trouverons des profondeurs impénétrables, des mystères inexplicables, des énigmes à découvrir, des phénomènes difficiles à saisir, plus difficiles encore à expliquer. A chaque instant il semble que DIEU se plaise à confondre les orgueilleuses prétentions de ces esprits superbes, qui voudroient connoître les causes & définir les raisons de tout ce qui est. Plus on étudie la nature, mieux on sent qu'elle se dérobe souvent à nos recherches. Envain fait-on des efforts pour la soumettre à des hypothèses, enfans de la témérité & de la présomption; mieux connuë elle nous échape, & nos suppositions s'évanouïssent comme l'ombre, lorsque la lumiére se reti-

Par-tout nous trouvons de l'obscurité.

Digitized by Google

retire. L'expérience consultée détruit renverse, & nous laisse dans la même obscurité. Tant de preuves de notre ignorance ne pourront-elles pas nous rendre modestes? Rien de plus condamnable en particulier que ces Systèmes qui ne se raportent point à DIEU, comme à la cause prémiere, ces systèmes qui semblent vouloir nous le faire perdre de vuë. PLATON, PYTHAGORE, PLUTARQUE, PORPHYRE, GALIEN, CICÉRON, mieux instruits par la seule raison, que ceux qui pourroient l'être aujourd'hui par la révélation, qu'ils méprisent, partoient tous de ce point, & y ramenoient tout. ST. PAUL dit du Souverain-Etre, *de lui, par lui, & pour lui sont toutes choses*. ET MARC ANTONIN avec la même énergie laconique exprime les mêmes idées, que DIEU est la seule cause efficiente, la seule cause conservatrice, & la seule cause finale. C'est donc s'éloigner de la nature que de vouloir expliquer ou concevoir quelque chose, sans celui qui renferme la raison de tout ce qui est actuel & de tout ce qui est possible.

LOIN

Digitized by Google

Dieu eſt la prémiere cauſe.

LOIN de nous ces expreſſions impies, empruntées du Paganiſme, & qu'on entend, à la honte de notre ſiécle, répéter dans le ſein-même du Chriſtianiſme. Je pardonne à SÉNÉQUE, quoiqu'en conſultant la raiſon il eût pû aprendre un autre langage, d'avoir dit que ce n'eſt pas les Dieux qui ébranlent la terre [*b*]. Mais je ne ſaurois ſouffrir que des Hommes, dont *la raiſon eſt* éclairée par la révélation, imitent ces diſcours. Ce n'eſt pas être Phyſicien que de dire que DIEU eſt la cauſe immédiate des tremblemens de Terre, ſans le ſecours des cauſes ſecondes, ou ſubordonnées, qui ſont en ſa puiſſance [*c*]. Mais ce n'eſt pas être Philoſophe que de vouloir expliquer ces effrayans phénomènes, comme s'ils étoient indépendans de la Pro-

[*b*] *Nihil eorum Dii faciunt: nec ira Numinum, aut coelum concutitur aut pars terræ.* Quæſt: natur: Lib. VI. Cap. III.

[*c*] Il ſemble que ce ſoit la Phyſique de DANÆUS, Phyſ. Tract. II. Par. II. Cap. XIX.

Digitized by Google

Providence, à laquelle tout eſt ſoumis La même volonté, qui établit au commencement toutes choſes, les ſoutient, les conſerve, les dirige: & c'eſt par une ſuite de ces Loix établies, pour des fins infiniment ſages, que ces grands événemens, qui nous étonnent, ou nous épouvantent, arrivent ici-bas. Telle eſt l'idée que nous devons nous former des tremblemens de terre naturels, qui, en nous montrant ſans ceſſe que cette terre eſt fragile, nous aprennent qu'elle n'eſt pas faite pour nous, ou que nous ne ſommes pas faits pour y demeurer toûjours [d]. Souvent DIEU, pour donner des preuves de ſa puiſſance, comme Maître de la nature, ou de ſon amour pour l'ordre, comme Juge de l'Univers, a ébranlé la terre ou les fonde-

[d] Erramus, ſi ullam terrarum partem a periculo immunem credimus. Omnia ſub eadem jacent lege. Nihil ita, ut immobile eſſet, natura concepit. Alia aliis temporibus cadunt. &c. SENEC. Nat. Quæſt. Lib. VI. Cap. I.

Digitized by Google

demens des Montagnes [e]. Ainsi la terre trembla à la promulgation de la loi, sur Sinaï; à la mort du Redempteur, sur le Calvaire & à sa résurrection au troisiéme jour [f]. Ainsi encore fut-elle ébranlée, lors que les fidèles prioient, pour leur donner un témoignage de la présence du Seigneur qui les protégeoit [g]. Par un tremblement de terre furent ouvertes les portes de la prison de PAUL & de SILAS [h]. Lorsque CORÉ, DATHAN & ABIRAN sont engloutis par la terre, qui les portoit, c'est un tremblement, qui annonce la justice sévère de celui qu'ils avoient offensé [i]. Les Romains, prévenus que les tremblemens ne pouvoient s'exécuter sans la direction d'une Divinité, ordon-

[e] Nahum. I. 5. II. Rois XXII. 8.

[f] Exod. XIX. 18. Matt. XXVI. 52. XXVII. 2.

[g] Actes IV. 31.

[h] Actes XVI. 26.

[i] Nomb. XVI. 31.

Digitized by Google

donnoient, dès qu'ils en sentoient, des fêtes, ou des féries. Semblables aux Athéniens, qui sacrifioient au *Dieu inconnu*, ils s'abstenoient dans leurs prières & leurs sacrifices, dans ces occasions, de nommer aucun Dieu, ni aucune Déesse; de peur que se méprenant, ils n'irritassent celui dont le nom auroit été omis [*k*]. Mieux instruits, en cherchant, pour satisfaire notre Curiosité, les causes secondes de ces bouleversemens, remontons toûjours, pour nous instruire, à la cause première de qui tout dépend.

Conjectures sur les causes des tremblemens.

On a fait des efforts pour expliquer les Tremblemens de terre, & tout ce qu'on a dit laisse encore, il faut en convenir, bien des obscurités. Les uns en ont cherché la cause dans le feu, les autres dans les vents renfermés, des troisiémes dans les eaux soûterraines. Tout

[*k*] A. Gellius. Noct. attic. Lib. II. Cap. XXVIII. T. Liv. Dec. V. Lib. I. Cap. XL. sub finem.

Digitized by Google

Tout cela peut diversement y contribuer (*l*).

ON sait qu'il y a des pyrites & des matiéres pyriteuses, une sorte de sel & de souffre, susceptible d'inflammation ou d'effervescence. Ces matiéres sont per lits, par veines, par filons, par couches', seules ou mêlées, en plus ou moins grande *quantité ;* mais répanduës de *toutes parts. Il n'est point de lieu*, où il n'y en ait, plus ou moins. Cela étoit nécessaire pour la fermentation intérieure, pour la circulation universelle, pour entretenir une chaleur constante dans la terre, pour la végétation, pour la pérennité des sources communes, pour la conservation des sources chaudes, pour l'entretien des fontaines minérales, pour tous les météores aqueux & ignées, en un mot pour le mécanisme entier de notre globe (*m*). Ces matié-

Matières disposées à l'effervescence.

[*l*] Vide SENEC. Natur. Quæst. Lib. VI. Cap. XII. & alibi.

[*m*] Voyez LISTER de fontibus medicatis Angliæ. Londin. 1686. 8. J. Go-

Digitized by Google

tiéres pyriteuſes, mouillées ou humectées, s'échauffent, fermentent, s'enflamment même quelquefois. Les expériences connuës de Mr. Lemery le prouvent (n), en imitant les procédés de la nature même. Si ſur une once d'huile, ou d'eſprit de vitriol, on jette de l'eau commune, il en naît une effervescence chaude: Si ſur ce mêlange échauffé on jette, à pluſieurs repriſes, de la limaille de fer, il s'éléve une fumée blanche, à la quelle on peut allumer une bougie, & il ſe fait une fulmination avec éclat. Ce même Chimiſte mettoit en terre cinquante livres d'un mêlange de ſouffre & de limaille de fer, la terre étoit humectée peu-à-peu, & au bout de huit ou neuf heures on voyoit une

J. Gotofred. Berger, Profeſſ. Vitteberg. De Thermis Carolinis commentatiô, quâ omnium origo Fontium calidorum, itemque acidorum ex Pyrite oſtenditur. Vittemberg. 1709. 4.

[n] Duhamel Hiſt. Reg. Scien. Acad. Lib. VI. Cap. II. Voyez encore Hiſtoi. & Mémoi. de l'Acad. Roy. An. 1700. pag. 66. 91. 131. &c.

Digitized by Google

une image de l'Etna ou du Vésuve; tremblement, éruption, fumée & flammes.

Dilatation de l'air par l'effervescence ou l'inflammation.

L'AIR intérieur, dilaté par des effervescences pyriteuses, ou des inflammations sulphureuses, renfermé dans des canaux, des conduits, des cavernes soûterraines, pousse, presse, ébranle & renverse plus ou moins ce qui s'oppose à son effort & à sa dilatation libre. De là naissent des vents, qui s'échapent avec violence; des eaux, qui sont soulevées avec force; des flammes, qui s'exhalent avec ardeur; des sécousses, qui ébranlent & renversent. [o] De là des éruptions d'air, d'eau, ou de feu; des disruptions, des éboulemens & des tremblemens de terre. Ainsi la poudre à canon enflammée pousse, ou détruit ce qui s'oppose à la dilatation de l'air, qu'elle

[o] Voyez sur les Volcans KIRCHER, Mund. Subt. T. 1. p. 74. seq. 194. seq. Amst. 1678. fol. P. C. SEVERI Ætna, cui accessit BEMBI Ætna, Amst. 1715.

Digitized by Google

le embrase. Le tremblement de terre cesse souvent avec l'éruption qui paroît. L'air, le feu ou l'eau, qui sortent, soulage la terre agitée. C'est ce que l'on observe constamment aux environs du Vésuve. Ainsi sont renversées les montagnes, les Villes détruites, les gouffres formés. Ainsi ont été soulevées de nouvelles Isles du fond des mers & d'anciennes englouties [p]. Ainsi sont arrivés divers changemens sur la surface de la terre & dans son sein.

Sagesse du Créateur dans la disposition de ces pyrites.

TEL étant l'effet de ces pyrites, placés dans la terre par le Créateur, nous com-

[p] Voyez des exemples dans KIRCHER, VARENIUS, A. L. MORO, M. DE BUFFON & d'autres Auteurs. Voyez SENEQUE N. Q. Lib. II. Cap. XXVI. Lib. VI. Cap. XXI. PLIN. Hist. Nat. Lib. II. Cap. XXVII. Hist. de l'Acad. royal. 1707. p. 13. & 1708. p. 28, 29. &c. LUCRET. Lib. VI. v. 560 & seq. STRAB. Lib. I. sub finem. Voyez particulièrement SIM. PORTII Epist. de Conf. agri Puteol. & Neapolitanæ Scientiarum Academiæ, de Vesuvii Conflagratione quæ Mense Majo anno 1737 accidit, commentarius. 4. Neapol. 1738.

Digitized by Google

comprenons que s'il falloit qu'ils fussent répandus ça & là, pour la chaleur & le méchanisme universel, il n'étoit pas moins nécessaire qu'ils ne fussent pas réunis dans un lieu, en trop grande quantité. C'est pour être emmoncelés en certains lieux, que ces lieux-là sont plus sujets aux tremblemens de terre; sur-tout s'il y a des eaux dans le voisinage. *S'ils étoient tous accumulés dans* un même endroit, leur effervescence, ou leur inflammation, seroit capable de détruire ou d'embraser le globe entier. Peut-être est-ce par ce moyen qu'il prendra fin.

Vapeurs sulphureuses dans la terre.

ON sait aussi qu'il y a des vapeurs sulphureuses & inflammables, qui remplissent quelquefois tous les rameaux des mines, lesquelles s'enflamment avec une extrême facilité & peuvent donner lieu à des secousses. Il n'y a point de mines, où l'on n'ait vu de ces exhalaisons détonnantes, qui causent souvent du dommage, toûjours du fracas. La poudre à canon, allumée occupe un es-

Digitized by Google

espace quatre mille fois plus grand, & son effet est d'autant plus violent, que son action est renfermée dans un plus petit espace. Quel effet ne peuvent donc pas produire des exhalaisons enflammées dans les cavités ou les antres de la terre? [q] Il n'y a que ceux qui ont fait attention aux effets prodigieux des mines, qui puissent se former une idée de la force de l'air enflammé.

Vapeurs sulphureuses allumées dans l'air.

Flamsteed & Hales ont cru que des exhalaisons sulphureuses, allumées dans l'atmosphère, peuvent aussi pénétrer de là dans les cavités de la terre, y propager l'incendie & y causer des commotions violentes. Aussi a-t-on vû souvent, avant les Tremblemens de terre, dans la Suisse & dans d'autres pays, des météores ignées, qui les ont annoncé, ou du moins qui les ont précédé. Scheuchzer en fait plus d'une

[q] Essai d'explications de divers phenomènes Physiques &c. par Berger; Tom. I. observat. I. Journal des Savans T. IV. p. 283. Tom. V. p. 120. suiv. 163. suiv. T. VI. p. 126. suiv. &c.

Digitized by Google

ne fois mention. Cet air intérieur, échauffé, peut réduire les eaux dans un fluide, quatorze cent fois plus rares & causer par là d'étranges effets.

Communication de la commotion intérieure.

L'AIR une fois dilaté excessivement dans un lieu, peut par le moyen des grottes, des cavernes, des canaux, des fissures, qui se communiquent les unes aux autres, se répandre fort loin. Il peut comprimer celui qui est dans les cavités communicantes, & produire, avec ce mugissement, qu'on entend, ces courans qu'on apperçoit, & ses sécousses réguliéres, que l'on compte, tandis que les lieux-mêmes, placés sur le centre de la matiére enflammée, sont exposés à des soulévemens & à des bouleversemens, qui détruisent tout. Les vents, qui s'échapent par quelque éruption, sous les eaux, les soulévent; de là ces colonnes ou ces flots de la mer, qui submergent; ces fontaines, qui jaillissent, ou qui bouillonnent; ces sources qui se forment; ces étangs, qui paroissent.

Les tremblemens de terre n'ont peut-être pas encore été expliqués.

VOILA ce que l'on dit de plus probable,

ble, & ce que l'on suppose avec le plus de vraisemblance ; mais qu'il y a loin delà à une explication complette & satisfaisante! Si ces explications semblent applicables à quelques Tremblemens de terre topiques, ou particuliers à certains lieux, je ne sai si elles peuvent servir à expliquer ces tremblemens généraux, ou étendus, comme ceux que nous avons éprouvé les années précédentes. Celui du prémier de Novembre 1755, qui a été si funeste au Portugal, paroit avoir embrassé une étenduë de plus de mille, ou de douze cent lieuës, & peut-être davantage, dans le même tems, dans l'Europe, l'Afrique & l'Amérique Septentrionale: peut-être a-t-il été universel. Il paroît même très-clairement, par toutes les rélations, que, durant les Années 1755 & 1756, des tremblemens successifs ont parcouru les quatre parties du monde. Dès le 7. Juin 1755 ils ont commencé en Perse. La Ville de *Cachau* en a été renversée en partie, & ils ont continué pendant toute l'année 1756 en divers lieux. Le 26. Avril 1756, à

à 8 h. du matin les tremblemens commencèrent à *Quito*, dans le *Pérou*; le 28. la Ville a été renversée.

Phénomènes difficiles à expliquer.

CETTE étenduë & cette instantanéité du mouvement supposeroient une effervescence subite & instantanée. Mais on sait que la fermentation, ou l'inflammation, se communiquent successivement. Si l'estuation, qui a causé cette agitation de la terre, est partie d'un point, quelle violence n'auroit-elle pas dû avoir? & à quelle profondeur immense n'auroit-elle pas dû se faire, pour embrasser un terrein si vaste? D'ailleurs tout mouvement, qui naît d'une fermentation, ou d'une inflammation subite, doit être confus, tumultueux, sans règle, sans ordre, sans direction. Mais par le tremblement que nous avons observé dans la Suisse, & fort loin aux environs, le neuviéme de Décembre, il paroît qu'il y a de la régle, de l'ordre, & de la direction dans les secousses. Nous avons ressenti à BERNE, ce jour-là, trois balancemens fort distincts, c'est-à-di-

re, trois allées & trois venuës. Le mouvement étoit horizontal ; la direction étoit à peu-près du Sud ou Sud-Est au Nord ou Nord-Ouest, & elle a été observée de même en divers autres lieux. On a voulu distinguer trois sortes de tremblemens, un horisontal, & de balancemens alternatifs ; un perpendiculaire, ou de soulevemens tumultueux ; un d'inclinaison ou d'abaissement de la surface. Il paroît par les rélations que nous avons eues jusques ici, que tous ces phénomènes ont été observés à *Lisbonne*. Si ces tremblemens généraux avoient leur principe dans une fermentation intérieure, à une grande profondeur, la terre devroit être violemment agitée dans les abîmes les plus profonds. Mais il semble fort souvent que ce soit plûtôt un mouvement de la surface, ou de la croute extérieure. Par analogie avec les mines, si on suppose la cause du mouvement à la moitié de l'étenduë du terrein agité, le foyer, ou le centre de l'inflammation, auroit été à plus de cinq à six cent lieuës de profondeur en terre.

fé. Quelles immenses cavités communicantes ne faut-il pas supposer! Ces difficultés & bien d'autres, qu'on pourroit faire, ne nous rendront-elles pas plus reservés que nous ne le sommes? Déciderons-nous comme si nous avions assisté dans les conseils de la souveraine Sagesse? Contentons-nous donc de rassembler les faits, & ne nous hâtons pas de prononcer sur les causes.

Les tremblemens peuvent avoir leurs usages.

NE doutons point que ces agitations de la terre n'ayent leur usage physique, aussi bien que leur destination morale. Puisque elles sont si fréquens, qu'à peine se passe-t-il quelques années, qu'il n'y en ait çà ou là, je ne saurois les supposer inutiles, pour la conservation du méchanisme du globe [r]. On dit communément qu'elles annoncent la fertilité pour les années suivantes. Je ne sai

[r] L'Auteur d'une *Rélation Chronologique des tremblemens de terre* en compte plus de 120, qui ont eu des suites funestes & étendues pendant 18 siècles.

Digitized by Google

sai si le fait est certain. La chose n'est pas improbable. La terre sécouée réprend peut-être un nouveau mélange de sels & de sucs, propres à la végétation, comme un terrein épuisé & labouré de nouveau, ou renversé, acquiert une nouvelle fécondité. Peut-être que ces secousses, qui pénétrent jusqu'au fond des gouffres & des abîmes, que les plus violentes tempêtes n'agitent point, servent à entretenir la salure bitumineuse des eaux de la Mer. Dans l'intérieur ces ébranlemens sont peut-être nécessaires pour agiter les eaux, prévenir leur corruption, donner lieu à leur mêlange & à leur circulation. Des canaux, des conduits bouchés se rouvrent; il s'en forme de nouveaux. Ainsi la fiévre est quelquefois nécessaire dans le corps humain [s]. Pour découvrir toutes les raisons, qui rendent ces tremblemens utiles, ou nécessaires, il faudroit mieux connoître l'intérieur du glo-

[s] Voyez SENEQUE Quest. Nat. Lib. VI. Cap. XIV.

globe. Mais rapportons-nous-en au ſage Créateur, qui l'a formé avec tant de ſageſſe, & qui le conſerve avec tant de bonté, au milieu de tant de principes de deſtruction.

POUR ne pas s'égarer dans de vains raiſonnemens ſur ces phénomènes ſurprenans, qui ont fixé notre attention depuis quelque tems, il faudroit que dans chaque païs des Obſervateurs exacts raſſemblaſſent avec ſoin tous les faits & toutes les circonſtances, pour en compoſer une hiſtoire phyſique, générale, ſuivie & détaillée des tremblemens de terre.

Il faudroit dans chaque Païs recueillir l'hiſtoire phyſique des tremblemens.

SECOND MEMOIRE.

RELATION CHRONOLOGIQUE DES TREMBLEMENS DE TERRE, QU'ON A RESSENTI DANS LA SUISSE, DEPUIS LE VI. SIÉCLE JUSQU'A NOS JOURS: DANS LAQUELLE ON A JOINT DES TREMBLEMENS DES AUTRES PAÏS, QUI COÏNCIDENT AVEC CEUX DE LA SUISSE, ET OU L'ON FAIT OBSERVER CES ÉBRANLEMENS, QUI PAROISSENT PARCOURIR TOUT LE GLOBE.

Dessein de ce Mémoire.

C'EST DANS l'hiſtoire des faits qu'on peut puiſer les vrais principes de l'explication des phenomenes de la nature. Si même on n'en peut pas pénétrer les myſtères les plus cachés, les relations inſtruiſent utile-

lement : Ce sont autant d'échafaudages & des matériaux préparés, qui serviront quelque jour à bâtir un systême. C'est dans cette vuë que nous avons rassemblé des rélations de tous les tremblemens, dont on a conservé le souvenir, en Suisse, dans les Chroniques imprimées ou manuscrites, & dans les Auteurs modernes, qui ont travaillé à l'histoire civile, ou naturelle, du Païs. Ce mémoire pourra au moins être regardé comme un chapitre intéressant de l'histoire naturelle de la Patrie. Nous avons eu soin, en même tems, de raporter les divers phénomènes, qui semblent avoir quelques rélations avec les tremblemens, ou qui ont été observés dans le même tems. Afin qu'on pût saisir la marche de ces tremblemens & leur popagation, nous avons joint ceux qui ont été observés dans les autres pays, dans le même tems qu'en Suisse. Enfin, pour mettre à lieu de distinguer les tremblemens particuliers de ces secousses qui semblent embrasser tout le globe, ou la plus grande partie, nous les avons distingués, autant que nous l'avons pu, en

marquant leur étenduë & leur simultanéité [a].

Pourquoi la Suisse n'est pas plus souvent & plus violemment agitée.

La Suisse en général est très-abondante en souffre, en nitre, & en pyrites. Il semble, qu'à raison de cette abondance, elle devroit être autant exposée aux tremblemens de terre que l'Italie. Mais je crois d'un côté que ces matières ne sont pas par grandes couches, ou par lits, seulement par filets, disposés en tout sens dans les fissures des rochers. D'un autre côté ces mêmes lieux sont trop abondans en eaux, pour que ces matières pyriteuses puissent aisément s'en-

[a] D'autres Auteurs, suivant un plan plus général, & moins détaillé, ont fait des Catalogues des tremblemens de terre principaux de tous les Pays du Monde. On peut les consulter. Voyez en particulier l'*Histoire des anciens révolutions du Globe terrestre.* A la fin de cet ouvrage on trouve une *Rélation Chronologique des tremblemens de terre les plus remarquables, arrivés sur notre Globe, depuis le commencement de l'Ere Chrétienne jusqu'à l'année* 1750. Paris, sous le titre d'Amsterdam, chez Dammonville 8. 1753.

Digitized by Google

s'enflammer, ou fermenter avec une certaine violence. Si nous considérons nos montagnes les plus fertiles en minéraux, nous verrons aussi que ce sont les plus abondantes en eaux, ou en sources, & que ce sont les lieux, où il tombe le plus de pluye & de neige.

Les lieux de la Suisse les plus sujets aux tremblemens.

LE Canton de GLARIS, celui de BÂLE, dans le Canton de BERNE tout le Gouvernement d'*Aigle*, & le Bailliage de *Froutigue*; dans le Canton de ZURICH les Seigneuries de *Sax* & d'*Eglisau*; le Comté de *Bade*; dans le VALAIS, *Leuch*, *Brigue*, sont les lieux de la Suisse les plus exposés à de fréquens tremblemens de terre.

Bâle plus tranquile depuis un siècle.

IL semble cependant que depuis environ un siècle Bâle y soit moins sujette. Les matières inflammables ou effervescibles, seroient-elles épuisées ou consumées? Des Cavernes seroient-elles bouchées ou comblées?

Pourquoi ces lieux y sont plus sujets.

TOUS ces lieux où l'on a si souvent éprouvé de ces effrayantes sécousses,

 sont

Digitized by Google

sont plus caverneux que le reste de la Suisse; plus abondans en sources minérales; & la terre y est plus remplie de souffres & de minéraux de diverses espèces. Depuis le *Schwanden*, au *Lintbal*, toutes les vallées sont arrosées de sources sulphureuses. A *Busnig*, proche du Château de *Forstegk*, il y a une source sulphureuse froide, dont l'odeur est très-forte. Aux environs de *Bâle*, on voyoit autrefois très-frequemment des feux folets, des vapeurs enflammées & des météores ardens; en mille-cinq-cent-vingt, le vingt-& troisième Novembre, en mille-six-cent soixante & onze le dix-neuvième Novembre, & en divers autres temps on a principalement observé de ces phénomènes.

Chûtes des montagnes.

Nous regardons les chûtes des montagnes comme des suites ordinaires, ou des effets, des tremblemens de terre. D'autres causes y concourent, il est vrai, les eaux, le gel, la nature du terrein & celle des rochers, la chûte des cavernes, tout cela y contribue, plus ou moins.

Digitized by Google

moins. Mais c'est toûjours quelque commotion de la terre, qui a précédé, qui accélére, ou determine, la séparation de ces masses, dont le poids fait une partie de la solidité.

VOICI la suite chronologique des tremblemens, dont les Historiens ont conservé les dates, autant du moins que j'ai pu les recueillir des divers Autèurs, que j'ai eu occasion de consulter. [b]

Suite Chronologique des tremblemens de la Suisse.

LE prémier tremblement, dont il soit fait mention dans nos Annales, est celui, dont parle MARIUS, Evêque d'Avan- 563.

[b] Voyez MARII Aventicensis Episcopi Chronicon, a P. CHIFFLETIO primum editum. Thesaur. Hist. Helvet. &c. fol. Tigur. 1735 J. J. SCHEUCHZERS Natur-geschichte des Schweitzerlandes &c. 4. Zurich 1746. 2 vol. Ejusdem Itinera Alpina 4. Lug. Batav. 1723. 2 vol. WAGNERI Helvetia curiosa. 12. Tig. 1680. DELICIAE urbis Bernae, 12. Tig. 1732. Histoire de Geneve par SPON. 12. Gen. 1730. 4 vol. Histoire Eccles. du païs de Vaud par M. RUCHAT. 12. Histoire des Suisses par M. le Baron D'ALT &c. 10 vol. &c.

Digitized by Google

vanche, dans sa Chronique. En cinq-cent-soixante & trois, dit-il, une grande montagne dans le Valais-inférieur s'écroula subitement. Un Château voisin, plusieurs Villages & leurs habitans furent ensevelis. Le Lac-Léman, dans la longueur de soixante-milles & la largueur de vingt, fut agité d'une telle violence, qu'il sortit atternativement de ses bords, submergea d'anciens bourgs & quelques villages, & noya les hommes & les bestiaux. Plusieurs Eglises furent renversées & ceux qui les desservoient périrent. Le pont de GENEVE & les Moulins furent détruits. Le Lac entra dans la ville & y noya plusieurs personnes.

IL faut observer sur cette narration, que le Lac étoit plus grand alors qu'il ne l'est aujourd'hui, ou qu'il y a une erreur dans les nombres, ou bien que les milles étoient alors plus petits qu'aujourd'hui. Sa longueur de Genève à Villeneuve, par le pays de Vaud est de 18. lieuës communes de France. Sa lar-

Digitized by Google

largeur, depuis une Baye entre Morges & Préverange, jusques à une autre Baye proche d'Amphyon, est de trois des mêmes lieuës, ou un peu plus [c].

ON sentit, le trentième Avril huit-cent & deux, un très-grand tremblement de terre dans la Suisse [d]. Il fut suivi de maladies, qui firent beaucoup de ravage. 802.

L'ANNÉE huit-cent-vingt & neuf on éprouva un tremblement de terre, qui fut suivi en Suisse de Vents si vehements que les arbres & les maisons en furent renversées. L'année suivante fut très-fertile. 829.

IL se fit, en huit-cent-cinquante & huit, 858.

[c] Voyez les Remarques faites par Mr. J. C. FATIO de Duillier sur l'Histoire naturelle des environs du lac de Geneve. Histoire de Geneve T. IV. page 290. suiv.

[d] Cet article, aussi bien que ceux de 829, 858, & 1001, ont été tirés d'une Chronique manuscripte.

huit, un tremblement de terre si violent en Suisse que plusieurs maisons tombèrent.

849. En huit-cent-quarante & neuf, huit-
867. cent-soixante & sept, & neuf-cent-qua-
944. rante & quatre, il doit y avoir eu en Suisse des tremblemens de terre très-considérables; mais dont il ne reste, que je sache, aucun détail.

1001. En mille & un plusieurs bâtimens furent renversés dans la Suisse par un tremblement de terre. On y vit aussi des météores ignées, dont les Chroniques parlent comme de quelque chose d'extraordinaire, sans cependant les décrire. Il fit dans l'hiver un froid excessif.

1021. L'an mille-vingt & un, le douxième de May, un tremblement de terre très-violent se fit sentir à Bale: L'Eglise Catédrale [e] & plusieurs maisons furent ren-

[e] Voyez la Rélation de *Mr.* le Ven: Pasteur Auguste Jean Buxtorf, après son Sermon sur l'éversion de Lisbonne. Bâle 1755. 4. pag. 50, 51 & 52.

renversées dans le Rhin: les fontaines furent troublées dans presque toute la Suisse, plusieurs parurent rouges comme du sang. On vit en divers endroits de Suisse des météores ignées. Il y eut en divers lieux de grandes inondations.

Au mois de Février mille-soixante & deux, on ressentit en Suisse un tremblement de terre; il fut accompagné à NEUFCHATEL de tonnerres & d'éclairs [f]. BALE n'en fut point exempte. 1062.

En mille-cent & dix-sept, on éprouva en Suisse un tremblement des plus violens; il fut presqu'universel. Il renversa des maisons & des châteaux en divers lieux de l'Europe. 1117.

En mille-cent-vingt & huit, on sentit en 1128.

[f] Cet article & plusieurs autres m'ont été fournis par Monsieur OSTERVALD, membre du petit Conseil & Maître Bourgeois, à *Neufchâtel*; extraits d'un grand recueil sur l'Histoire du Comté de Neufchâtel, en trois Volumes in folio, laissés par feu Mr. le Ministre BOIVE.

Digitized by Google

en Suiſſe & ailleurs des tremblemens, qui durèrent quarante jours; on remarqua des retours de ſecouſſes par intervalles; grand nombre de maiſons furent ébranlées.

1146. EN mille-cent-quarante & ſix, il y eut en Suiſſe & dans preſque toute l'Europe un tremblement de terre, plus ou moins violent, ſelon les lieux.

1170. EN mille-cent-ſoixante & dix, un affreux tremblement fit perir beaucoup de monde en Sicile. Pluſieurs villes de l'Allemagne furent fort ébranlées. Il cauſa quelque dommage en Suiſſe.

1180. EN mille-cent & quatre vingt, il y eut un tremblement de terre en Suiſſe. Il fut ſuivi d'orages & de pluyes.

UNE partie de la ville de *Naples* fut détruite, celle d'*Arian* fut engloutie & quelques autres entièrement renverſées.

1183. EN mille-cent-quatre-vingt deux &
1290. trois, & en mille-deux-cent quatre-vingt & dix, on eſſuya des tremblemens de ter-

Digitized by Google

terre, qui furent à peu près universels. La *Suisse* n'en fut point exempte. Un tremblement causa beaucoup de dommage en *Savoye*, en 1248. [g]. La plûpart des villes de la *Syrie* furent détruites; en 1182. la terre s'ouvrit dans la campagne de *Lépante*.

SUR la fin du Mois de Novembre 1322. Geneve essuya un tremblement [b]. 1322.

EN mille-trois-cent quarante & six, le 24. de Novembre, & suivant Mr. BUXTORF le vingt-cinquième, (ce fut peut-être la nuit du vingt-quatrième au vingt-cinquième) il y eut un tremblement de terre en Suisse, particulièrement à *Bâle*. Plusieurs bâtimens, entr'autres le Palais Episcopal, furent renversés. 1346.

LA même ville souffrit encore d'un 1348.
au-

[g] Cet article, tiré d'une Chronique *MSC.* m'a été fourni par *Mr.* le Professeur JALABERT.

[b] Extrait d'une Chron. manuf. par *Mr.* JALABERT.

autre tremblement, au mois de Janvier mille-trois-cent-quarante & huit. Trois vers, qui se lisent encore sur un mur de l'Eglise de St. Jacques, ont perpétué la mémoire de ce désastre.

Il y eut trente & six villes ou châteaux qui en furent renversés dans la Hongrie, la Stirie, la Carinthie, la Bavière & la Souabe. La terre s'entr'ouvrit en divers lieux.

On crut que les exhalaisons puantes, que ce tremblement produisit, furent cause de cette peste, qui se répandit par toute la terre, qui dura trois ans, & qui, à ce que l'on estimoit, fit perir le tiers du genre humain.

Il y eut des pluyes qu'on regardoit comme de sang, en divers lieux; c'est-à-dire, des pluyes teintes d'une matière minérale rougeatre, ou chargée d'un ochre rouge, comme on l'a vu dans le mois d'Octobre de l'année mille-sept-cent & cinquante cinq dans l'*Oberland* & ailleurs.

Di-

Digitized by Google

DIVERS Auteurs parlent d'un autre tremblement, qui se fit sentir très-violemment à *Bâle*, en mille-trois-cent-cinquante & six. C'étoit le dix-huitième d'Octobre, à dix heures du soir. Un grand nombre de maisons furent renversées. Bientôt après les sécousses, le feu prit en divers endroits de la ville. L'incendie dura plusieurs jours. Le peuple effrayé de la continuation des sécousses n'osa plus rentrer en ville, pour éteindre le feu. Même chose est arrivée à *Lisbonne*, dans le dernier tremblement. Les sécousses cessèrent & recommencèrent onze fois à *Bâle* pendant cette nuit là. Grand nombre de villages furent ou détruits ou endommagés. Pendant près d'une année on éprouvoit presque tous les jours de nouvelles agitations. Souvent on entendoit du murmure ou de l'éclat, tantôt sous la terre, quelquesfois dans l'air. 1356.

CE tremblement avoit, ce semble, le centre & le foyer de son explosion à *Bâle*, qui en fut renversée. Mais il y

Digitized by Google

eût bien peu d'endroits, de la Suisse, où il n'ait fait quelque dommage. Les voutes de l'Eglise Cathédrale de *Berne* furent enfoncées & tombèrent; la tour des cloches, ou le *Vendelstein*, fut aussi renversée en partie; on fut obligé de suspendre les cloches par le moyen d'échafauts, jusqu'à ce qu'elle fut rebâtie. Cette Eglise étoit fondée depuis douze-cent-trente & deux. Dans la campagne il y eut plus de mal. Quarante & deux Châteaux du Canton, ou des environs, furent renversés, ou considérablement endommagés.

A *Lausanne* & à *Yverdon* on sentit ces secousses, sans beaucoup de perte.

Il y eut trente & huit châteaux détruits dans le seul Evêché de Constance [*i*]. Pendant tout le reste de l'année il y eut divers retours de secousses.

1357. L'année suivante, mille-trois-cent-cinquante & sept, le quatorzième de May,

[*i*] Voyez la Chronique de Tschoudy.

Digitized by Google

May, survint un nouveau tremblement fort violent, qui ébranla beaucoup la Cathédrale de *Bâle* & diverses maisons. On ressentit ces secousses à *Soleure*, & en d'autres endroits de la Suisse. *Neufchatel* fut aussi vivement secouée.

Ce tremblement fut très-violent aussi à *Strasbourg* & dans toute l'Alsace. Ce fut par-tout entre sept & huit heures du matin. *Les montagnes ne furent point ébranlées, les Vallées le furent toutes, plus ou moins.*

Il y eut moins de frayeur & de dommage à *Bâle*, en mille-trois-cent-soixante & douze, le premier de Juin. On y sentit quelques ébranlemens, qui durèrent peu de tems & qu'on n'aperçut que dans la Ville & aux environs. Mr. BUXTORF place dans cette année-là un tremblement de terre, le premier de Juillet, qui renversa la Statuë de Saint George dans l'Eglise Cathédrale de *Bâle*. C'est peut-être le même que d'autres Auteurs placent au premier de Juin, par équivoque de dates, à moins que d'autres se- 1372.

couſſes ne ſoient revenuës le premier de Juillet, un mois après les premières.

1380. EN mille-trois-cent & quatre vingt, il y eut le premier de Juillet un grand tremblement de terre en Suiſſe. Toute l'année fut orageuſe.

1382. DEUX ans après, la Suiſſe & l'Italie furent en allarme par des tremblemens réïterés. Il y eut cette année de grandes maladies en Suiſſe.

1394. LE tremblement de mille-trois-cent quatre-vingt & quatorze fut bien plus général. Il embraſſa non ſeulement la Suiſſe; mais tous les païs voiſins. Toutes les montagnes depuis leurs cimes furent ſécouées. On le ſentit le vingt & deuxième Mars. Un Eté chaud ſuivit. Tous les fruits furent printaniers. Ce fut une année d'abondance.

1415. LE vingt & unième de Juin mille-quatre-cent & quinze, la plûpart des habitans de *Bâle*, effrayés d'un tremblement de terre, prirent la fuite.

BA-

BALE fut encore ébranlé, en mille-quatre-cent & seize, le vingt & unième Juillet. Tous les environs s'en ressentirent; mais sans dommage. 1416.

EN mille-quatre-cent-vingt & huit, le Dimanche avant Ste. Lucie, sur le soir, un tremblement causa beaucoup de dommage dans le Canton de *Bâle*. 1428.

LE trentième Novembre mille-quatre-cent-quarante & quatre, avant le Soleil levé, on eut un léger tremblement à *Bâle* & aux environs. 1444.

EN mille-quatre-cent-cinquante & six, le Royaume de Naples fut presque ruiné par un tremblement de terre. On le sentit dans tout le *Pays de Vaud*. Il fut suivi d'une inondation, qui mit la ville d'*Orbe* en danger; toutes les campagnes des environs furent couvertes d'eau. 1456.

LES flots de la mer d'*Ancone* s'élevèrent à une hauteur extraordinaire. Une Montagne fut renversée dans le Lac de *Garde*.

1470. LE sixième Février mille-quatre-cent-soixante & dix, on sentit à *Bâle* un tremblement de terre, à cinq heures après midi. Il y avoit beaucoup de neige, & le froid étoit excessif.

1492. ON éprouva dans la même ville un tremblement violent, le septième de Novembre mille-quatre-cent-quatre-vingt & douze.

1500. EN mille-cinq-cent, la terre trembla en divers lieux. Plusieurs endroits de la *Suisse* l'éprouvèrent.

1504. EN 1504. le 27. May & le 10. Juin. *Geneve* essuia des tremblemens de terre [k].

1512. EN mille-cinq-cent & douze, dans la Vallée de *Palenza*, deux montagnes jointes se séparèrent. Je ne sai si ce fut l'effet d'un tremblement de terre.

1523. LE dix & neuvième de May mille-cinq-cent-vingt & trois, à trois heures du matin, il

[k] Indication de Mr. le P. JALABERT.

il se fit un grand tremblement de terre dans la Suisse. On fut fort effrayé à *Neufchâtel*, & dans le *Pays de Vaud*, en particulier à *Yverdon*.

La même année, trois secousses se firent sentir à *Bâle*, le vingt-septième de Décembre.

Au commencement de l'année mille-cinq-cent-trente & un, nouveau tremblement de terre en Suisse. Quelques maisons furent renversées en divers lieux. 1531.

La ville de *Lisbonne* fut renversée cette année-là par un tremblement, qui depuis le vingt & sixième Janvier dura huit jours de suite. Il se fit sentir dans une partie de l'Europe & de l'Afrique. Toute cette année & la suivante fut troublée par des phénomènes de cette nature.

Le septième Mars mille-cinq-cent trente & trois, on sentit à *Bâle* un tremblement violent; mais sans dommage. Au mois de Novembre de la même an- 1533.

Digitized by Google

née, toute la Suisse fut en allarme par un tremblement de terre, qui y causa cependant peu de mal. Dans le Comté de *Neufchâtel* il y eut quelque dommage. Le cours d'une riviére de la *Thurgowie* fut détourné. Ce fut une année orageuse en Suisse.

1534. LE vingt & deuxième Octobre mille-cinq-cent trente & quatre, pendant la nuit, ZURIC fut dans la consternation. Un tremblement sécoua violemment la ville & tous les environs.

Le vingt & unième & le vingt & deuxième Octobre suivant, un orage affreux fit du dommage, renversa & déracina bien des arbres, dans les Cantons de ZURIC & de LUCERNE.

Il parut cette année une Comète. C'étoit la sixième pendant les années 1530. 31. 33. & 34.

1538. EN mille-cinq-cent-trente & huit, nouveau tremblement à *Bâle* & dans tout ce Canton. Ce fut le 28. Janvier. On aper-

apperçut divers météores ignées, après ces secousses.

La même année le neuvième Juin, le bourg d'*Ardenna* fut couvert par la chûte d'une montagne. Une montagne se forme en *Italie* sur la fin de Septembre. [*l*] de la même année.

LE neuvième Février mille-cinq-cent quarante & huit, on sentit à *Bâle* un tremblement de terre. 1548.

UN autre fut aperçu dans la même ville le seizième Septembre; mille-cinq-cent-cinquante & deux, sans malheur. Dans le même mois tout le *Valais* fut ébranlé. 1552.

EN mille-cinq-cent-cinquante & sept, le vingt & quatrième Avril, autre tremblement à ZURIC & à *Vinthertur*. Il fut accompagné de beaucoup d'éclat; mais sans dommage. 1557.

L'an-

[*l*] Vid. SIMON. PORTII Epistol. de Confl. agri Puteolani.

Digitized by Google

L'année précédente dans la dernière de ces villes on avoit vû un météore ignée, au dessus d'une tour, le quatrième Juin, à sept heures du matin. Ce phénomène avoit-il quelque raport avec le tremblement qui devoit suivre?

Le tremblement fut aperçu au *Pays de Vaud*, à *Yverdon* &c. dans les environs.

1560. EN mille-cinq-cent & soixante, le vingt & huitième Décembre, on vit une Aurore boréale en Suisse & en Allemagne.

1571. LE dix & nieuvième Février mille-cinq-cent soixante & onze, entre huit & neuf heures du matin, on éprouva à *Bâle* un tremblement violent.

On le sentit dans toute l'*Alsace*. L'année fut printanière & fertile. L'hiver froid, l'été chaud.

1572. PENDANT l'année mille-cinq-cent-soixante & douze, plusieurs endroits de la Suisse essuyèrent des tremblemens de terre, qui firent peu de mal.

On

Digitized by Google

On le sentit à *Lausanne* & dans les lieux circonvoisins. Il fut plus sensible à *Aigle*; mais nulle part aussi violent que dans le *Haut-Valais*.

L'année suivante, mille-cinq-cent-soixante & treize, le vingtième de Septembre, *Zuric* & tous les environs de son Lac furent agités. 1573.

Le jour de la St. Thomas tout le Canton de *Glaris* essuya d'effrayantes secousses, accompagnées de bruit, & suivies de quelques dommages.

Le troisième de May de l'année suivante, mille-cinq-cent-soixante & quatorze, *Genève* & son voisinage furent ébranlés. La porte de *Cornevin* fut renversée dans le fossé. On sentit les secousses à *Villeneuve*. 1574.

Le vingt & quatrième Avril mille-cinq-cent-soixante & quinze, *Genève* fut de nouveau exposée au même effroi. 1575.

Le vingtième & le vingt & unième Décembre, mille-cinq-cent-soixante & sei- 1576.

seize, la ville de *Bâle* éprouva diverses secousses. Le froid étoit grand.

1577. EN mille-cinq-cent-soixante-dix & sept, *Genève* essuya encore quelques secousses. Le *Pays de Vaud* les ressentit, à plusieurs reprises.

Bâle fut violemment ébranlée le vingt & deuxième Septembre de cette année. On y éprouva le même jour trois tremblemens. Le prémier entre deux & trois heures du matin. Le second à cinq heures du soir, moins violent. Le troisième la même nuit, plus fort que le second.

Toute la Suisse sentit plus ou moins ces secousses; on les aperçut dans le pays de Vaud, sur-tout du côté d'*Aigle*. Le château de *Froutigue* fut fort ébranlé, à plusieurs reprises, pendant le cours de cette année.

1578. L'année suivante, mille-cinq-cent-soixante & dix-huit, le vingt & huitième de Septembre, ZURIC en partuculier fut

fut dans l'épouvante. Toute la Suisse trembla.

IL avoit paru une comète en mille-cinq-cent-soixante & seize, & on en vit une autre cette année mille-cinq-cent-soixante & dix-huit.

LE tremblement du prémier de Mars mille-cinq-cent-quatre-vingt & quatre fut plus général encore & plus violent. Il embrassa toute la *Suisse* & les païs voisins. C'étoit un Dimanche. 1584.

A la même heure après midi *Genève* fut dans l'effroi. Les secousses y durèrent dix à douze minutes. Le tems y étoit serein, l'air tranquile. Plusieurs cheminées furent renversées.

Le bourg & le lac de *Gryffensée*, à deux lieuës de *Zuric*, furent violemment agités & souffrirent du dommage.

Le Gouvernement d'*Aigle*, dans le Canton de *Berne*, fut fortement sécoué. Le tremblement redoubla trois jours de suite, & le quatrième de Mars survint la

chûte

chûte d'une montagne qui couvrit les villages d'*Yvorne* & de *Corbeiry*. Une grêle de pierre & de terre, pouſſée ſans doute par des feux ou des vents ſoûterrains, s'éleva avec force & couvrit toutes les campagnes voiſines. Le Lac Léman, agité ſans aucun vent extérieur, s'élança dans les terres plus de vingt pas. [*m*]

Il faut que les ſecouſſes ſoient encore revenuës pluſieurs jours après, puiſque la Rélation de Mr. le Vénérable Paſteur BUXTORF place au dixième Mars, un tremblement, qui fut aperçû, non ſeulement à *Bâle*, mais dans le reſte de la Suiſſe & dans la Savoye. Pendant cet été

[*m*] Voyez la Rélation de CLAUDIUS ALBERIUS, en françois CLAUDE AUBERI, Profeſſeur à Lauſanne, De terræ motu Oratio, in qua *Hyborne* Pagi, in ditione Ill. Reip. Bern. ſupra lacum Lemanum, per terræ motum oppreſſi, Hiſtoria paucis attingitur, 1585. 8. Voyez auſſi Von den erſchrokliken Erdbiden was ſich d. 1. 2. & 3. *Mertzen* 1584 in der Vogthey Aelen, den Herren von *Bern* zuſtändig, durch diſen erſchrokliken Erdbiden begeben und zugetragen habe. 1584.

Digitized by Google

été il y eut plusieurs grèles & beaucoup de tonnerres.

Le cinquième Novembre, mille-cinq-cent-quatre-vingt & treize, on sentit un tremblement de terre à *Neufchâtel* & en divers autres lieux voisins. 1593.

Le 9. Janvier on avoit déja ressenti quelques secousses à *Genève*.

En mille-cinq-cent-quatre-vingt & quatorze, le Canton de *Glaris* éprouva un tremblement de terre. Une montagne y tomba & fit quelque dommage. 1594.

Il y eut la même année de violentes agitations à *Pouzol* dans le Royaume de Naples [*n*].

L'année mille-cinq-cent-quatre vingt-dix & sept, le dernier du mois d'Août, le village de *Simpila*, du district de *Brigue*, dans le Haut-Valais, fut cou- 1597.

[*n*] Voyez Kircher M. S. Lib. IV. S. II. Cap. X. p. 239.

Digitized by Google

couvert par la chûte d'une montagne voisine.

1600. En mille-six-cent, le seizième de Septembre, le cours du *Rhône*, près de *Genève*, fut suspendu par un tremblement de terre ; il y eut, à trois ou quatre reprises, une sorte de flux & de reflux. Le terrein sous l'endroit, d'où le *Rhône* sort du lac, fut soulevé ; ce soulévement & l'abaissement, qui succeda, donnèrent lieu à ce flux & à ce reflux.

1601. En mille-six-cent & un, le huitième Septembre, entre une & deux heures après minuit, on ressentit dans toute la *Suisse* un tremblement.

Il ébranla, non seulement la *Suisse*, mais l'*Europe* entière & même l'*Asie*. Il causa par-tout beaucoup d'effroi & en divers lieux non moins de dommage.

A *Genève* il donna d'autant plus d'épouvante qu'une année auparavant, au même mois, ils en avoient essuyé un pareil. Le lac fut fort ému sans apparence de vent.

Les

Les secousses dans tout le *Païs de Vaud* se firent appercevoir, accompagnées d'un bruit dans l'air; à *Morges*, à *Lausanne*, à *Yverdon*, à *Orbe*, à *Aigle*. Il y eut ensuite de grandes pluyes : Elles furent suivies d'une inondation considérable à *Orbe* & en divers autres lieux.

A *Lucerne* le cours de la *Reuss* fut interrompu, ensorte qu'une partie tomboit dans le lac & l'autre partie rebroussa & qu'on auroit pû passer à sec dans le lit, pendant un instant.

Zuric fut violemment agitée. Les Magistrats saisirent sagement ces circonstances pour faire des ordonnances pour les mœurs.

A *Bâle* la maison-de-Ville fut extraordinairement ébranlée. On entendit un grand fracas.

A *Berne* toutes les maisons furent ébranlées; mais sans aucun renversement. Il y eut seulement quelques ornemens extérieurs de l'Eglise cathédrale renversés.

Digitized by Google

1602. Le vingt & huitième Juin mille-six-cent & deux, à 6 heures du matin, *Zuric* & ses environs furent de nouveau sécoués.

1604. En mille-six-cent & quatre, le quatorzième d'Avril entre neuf & dix heures, nouveau tremblement à *Bâle*.

1607. Trois ans après, tremblement de terre dans tout le Pays de Vaud, en particulier à Yverdon. Il fut suivi de plusieurs orages. C'étoit le 2. Avril 1607.

On eut aussi divers tremblemens dans l'Europe durant cette année, qui fut très-orageuse. Il y eut beaucoup de maladies en divers lieux.

1610. En mille-six-cent & dix, le vingt & neuvième de Novembre, *Bâle* éprouva encore un tremblement, qui renversa une partie des murs de la ville. On entendit un murmure soûterrain, qui augmenta l'épouvante.

1612. Deux ans après, en mille-six-cent & douze, le vingt & neuvième Février, la

Digitized by Google

la même ville éprouva un nouveau tremblement, mais sans dommage.

DANS le cours de l'année mille-six-cent & quatorze, *Bâle* essuya deux tremblemens de terre assez violens; l'un le dix & septième Février, pendant la nuit; & l'autre le vingt & quatrième Septembre après minuit, l'un & l'autre furent accompagnés d'un grand bruit [o]. 1614.

L'isle de Tercère, l'une des Açores éprouva dans le même tems d'affreux tremblemens. Ces isles y sont fort sujettes.

On vit dans le Canton de *Bâle* cette année des météores ignées en l'air, qu'on appelle *dragons-ardens*, le vingt & cinquième Juin, à neuf heures du matin. Y avoit-il quelque rélation entre ces phénomènes?

EN mille-six-cent-dix & sept, le cinquiè- 1617.

[o] Vid. Physic. Sect. III. Memb. I. Lib. I. Cap. VI.

Digitized by Google

quième Juillet, un grand rocher tomba à *Fribourg* sur une maison, qui en fut écrasée.

La même année GASSENDI observe un tremblement à Aix en Provence [p].

1618. En mille-six-cent-dix-huit, *Pleurs* fut enseveli par la chûte de la montagne de *Conto*. Cet accident funeste arriva le 25. Août, pendant la nuit. Les habitans avec leurs maisons furent ensevelis. Il périt plus de douze-cent personnes. On a varié sur le nombre. Nous suivons l'autorité de la rélation d'un Pasteur, [q] qui, la même année, publia la description de cet accident funes-

[p] voyez l'ouvrage de JEAN GEORGE GROSS D. en Théologie & Pasteur de St. Pierre à Bâle. Basler Erdbiden &c. Basel 1614.

[q] C'est BARTHOLOMAEUS ANHORNIUS, de *Hartwiss* proche de *St. Gal.* Il naquit en 1566 & mourut en 1640. *Vide Nova litteraria Helvetica* A. 1704. p. 39.

Digitized by Google

neste. On voit un étang où étoit ce bourg [r].

On essuya aussi le même tremblement dans la *Valteline*. On en sentit les secousses dans la plûpart des villes du *Pays de Vaud*, & à *Neufchâtel*. On vit ensuite divers météores ignées en l'air.

Le vingt & neuvième Janvier mille-six-cent & dix-neuf, il y eut un tremblement de terre assez sensible à *Neufchâtel*, plus violent en d'autres lieux. Il faisoit un vent violent, qui fut suivi de pluyes. 1619.

Au

[r] Voyez Erschrokliche Zeitung, wie der schöne Haubt-Fleken Plurs, in der Grafschafft Cleven, in der dreyen Graven Pündten alter Freyen Rhætia, Untherthanen Land in der nacht auf den 25. Aug. des 1618 jahrs, mit Leuth und Guth in schneller eil untergangen seye, Lindau am Bodensee. 1618. 4. C'est là l'ouvrage de Anhornius.

Voyez encore un autre ouvrage de J. G. Gross, Pasteur de l'Eglise de St. Pierre à Bâle. Von dem erschroklichen Untergang des Flekens Plurs in Pündten Bericht, Warnung und Trost. Basel. Bey Jacob Trew, 1618, 4.

1620. Au mois de Janvier mille-six-cent & vingt, nouveau tremblement dans le Canton de *Berne*: *Froutigue* fut particulièrement sécoué. On le sentit à *Genève*, où on éprouva encore de nouvelles secousses en Décembre.

1621. En mille six-cent-vingt & un, pendant le sermon du soir, le vingtième de May, jour de la Pentecôte, *Genève* & les environs, dans la Savoye & le *Païs de Vaud*, furent aussi fort sécoués. Le même tremblement se fit sentir à *Bâle* & à *Neufchâtel*. Il y eut dans le dernier de ces endroits divers cheminées renversées.

Le douzième de Septembre parut une Aurore-boréale, depuis neuf heures du soir à quatre heures du matin. On y distinguoit des colonnes obscures, posées alternativement & relevées par des espaces plus blancs. On appercevoit aussi un mouvement d'Orient en Occident.

1622. Au mois de Mars mille-six-cent vingt & deux, on ressentit un tremblement dans

Digitized by Google

dans la haute & basse-*Engadine*. Il fut suivi de pluyes & d'orages.

En mille-six-cent-vingt & trois, depuis le vingtième au vingt & quatrième Février, on sentit diverses secousses de tremblement de terre dans toute la *Valteline*, dans la communauté de *Pergell* dans les *Grisons*. Les monts *Septimer* & *Major* furent ébranlés. Il s'en détacha des pierres. Ce tremblement fut aperçu bien loin dans le païs de *Cléves* & ailleurs. 1623.

Le vingt & deuxième Février mille-six-cent-vingt & cinq, à onze heures avant midi, il y eut un tremblement très-sensible, en divers lieux de la Suisse. 1625.

L'année précédente une Isle étoit sortie du fond de la mer par un tremblement, près de celle de *St. Michel*, l'une des *Açores*.

En mille-six-cent & trente, le cinquième Juillet, on sentit à *Bâle* un trem- 1630.

Digitized by Google

blement de terre, pendant la nuit. Le tems étoit froid.

La même année & dans la même ville il y eut un tremblement violent, le jour de Noël.

1633. En mille-six-cent-trente & trois, on sentit dans le *Haut-Valais* un tremblement, qui n'y fit point de mal.

Il fut aperçu en Italie & au-de-là de la Méditerranée en Egypte [s].

Le Royaume de Naples avoit été très violemment agité deux années auparavant [t], il essuya encore quelques secousses celle-ci.

1638. Au mois de Mars mille-six-cent trente & huit, on ressentit des secousses d'un tremblement de terre dans le Canton d'*Uri*, à *Bellinzone* & en quelques autres lieux.

Dans

[s] Vid. Gassendi, in vitâ Peyreskii.

[t] Kircher, M. S. p. 239.

Dans le même tems, il y eut d'horribles tremblemens dans la *Calabre*, pendant quatorze jours [*u*].

LE vingt-deuxième Novembre mille-six-cent quarante & deux, on sentit trois secousses de tremblement de terre, pendant la nuit, dans le Comté de *Neufchâtel*. 1642.

LE seizième Février mille-six-cent-quarante & quatre, il y eut un tremblement de terre, qui se fit sentir à *Genève* & aux environs [*v*]. 1644.

Mr. JALABERT m'indique un autre tremblement ressenti à *Genève* le 13. Juin, à 5 heures du matin.

LE dix-neuvième Janvier mille-six-cent-quarante & cinq, il y eut dans tou- 1645.

te

[*u*] Voyez-en la rélation dans KIRCHER; dans la Préface du Monde soûterrain C. II.

[*v*] Cet article & quelques autres m'ont été fournis par Mr. le Docteur DUBOSSON, Conseiller à *Vevey*, tirés des Régistres de feu *Mr.* JAQUES DUBOSSON son grand-père, Conseiller à *Morges*.

Digitized by Google

te la Suisse un vent d'Ouest, si violent, qu'en plusieurs lieux on crut avoir senti trembler la terre. Il renversa des arbres, des murs & des tours. Les eaux du Rhône rebroussèrent à *Genève*.

1648. LE vingt & troisième de Novembre, mille-six-cent-quarante & huit, on apperçut quelques secousses dans le Comté de *Neufchâtel*. Il faisoit du vent. L'hiver fut fort pluvieux. On ressentit les mêmes secousses à *Yverdon*.

1650. EN mille-six-cent & cinquante, le Canton de *Berne* éprouva deux tremblemens de terre; le prémier qu'on aperçut à *Morges* le dixième Janvier se fit sentir aussi, quoique légérement, à *Neufchâtel*; le second fut plus violent; il se fit sentir le 10. Septembre à *Berne*, à *Lausanne*, à *Vevey*, à *Lutry*, à *Morges* & dans d'autres lieux. Ce tremblement avoit été précédé, le jour auparavant, d'un orage furieux, qui fit beaucoup de ravages.

Le Canton de *Bâle* éprouva aussi cette

te année-là plusieurs tremblemens, savoir le quinzième Mars, dans la nuit; le seizième May, à midi; le onzième Juillet à 4. heures du matin; le onzième Septembre, à la même heure; le neuvième, le dixième, le treizième, le seizième, & le vingtième Novembre à différentes heures. Le plus violent de tous fut celui du onzième Septembre, cependant sans beaucoup de dommage.

Cette même année la Seigneurie de *Hohensaa*, dans le Canton de *Zuric*, éprouva dix-huit tremblemens de terre différens. Ce fut une année pluvieuse.

ON sentit à *Genève* un tremblement le 7. Decembre 1651, entre 4 & 5 heures après midi [x]. 1651.

EN mille-six-cent-cinquante & deux, le quatrième Février, les Cantons de *Zuric*, de *Bâle*, de *Schaffouse* furent agités par un tremblement de terre assez violent. 1652.

Il

[x] Indication de *Mr.* JALABERT.

Il y eut aussi cette année-là divers tremblemens de terre dans le Canton de *Berne*. Le Comté de *Neufchâtel* fut aussi ébranlé, le dixième de Décembre. Il y tomba immédiatement après beaucoup de neige.

L'année précédente, mille-six-cent cinquante & un, le septième de Janvier, on avoit vû un météore ignée près de *Wedischwill*, qui voloit avec un bruit effrayant. C'étoit entre une & deux heures après minuit. N'étoit-ce point une Comète, qui parut cette année-là, & qu'on suppose avoir reparu 46 ans après [y]?

1653. Le quatorzième Janvier mille-six-cent-cinquante & trois, à minuit, il y eut à *Bâle* un tremblement de terre violent.

1654. Le dix & septième Mars, mille-six-cent-cinquante & quatre, on sentit un tremblement, en divers lieux de la Suisse.

[y] Histoire de l'Acad. R. des sciences de 1698. sur le retour des Comètes p. 96. & p. 89.

Digitized by Google

se. Le Canton de *Glaris* en particulier essuya quinze tremblemens différens. Il y eut aussi de fréquens orages cette année & la suivante.

On éprouva de même de violens tremblemens en *Italie* cette année, au mois de Juillet [z].

Dans le mois de Février mille-six-cent-cinquante & six, *Bâle* & tous ses environs furent exposés, dans une nuit, à trois tremblemens différens; & le seizième May, entre trois & quatre heures du matin, à un nouveau. Mr. le Ven. Pasteur Buxtorf en indique un troisième, dans le mois d'Août, par un tems pluvieux & froid, qui devint chaud bientôt après. 1656.

On ressentit aussi à *Neufchâtel* & ailleurs, les trois secousses du tremblement de Février. Ce fut le vingt & troisième du mois.

En

[z] Kircher *M. S.* Lib. IV. C. X. Art. II. p. 242. T. I.

1660. En mille-six-cent & soixante, la terre trembla six fois à *Neufchâtel*, depuis le premier de Novembre jusqu'au cinquième Décembre suivant. Les recoltes furent abondantes.

1661. En mille-six-cent-soixante & un, le huitième ou le neuvième Janvier, entre dix & onze heures du soir, tout le territoire de *Glaris* fut en allarme, à cause d'un tremblement, qui fit quelque dommage.

La même année, près de *Soleure*, un grand rocher tomba, près du mont *Jura*, & fit beaucoup de mal.

Le vingtième Janvier, à sept heures du matin, un globe de feu très-ardent, parut tomber du ciel dans le Canton de *Glaris*.

On en vit autant à *Wedischwyll* à la même heure.

Le vingt & cinquième, on sentit de légéres secousses à *Neufchâtel*.

Dans

Dans le mois de Mars on essuya des secousses violentes de tremblemens du côté d'*Aigle* & dans le *Valais*. Le lendemain 28. il y eut des tonnerres, qui furent suivis d'une grèle, d'une grosseur énorme.

LÉGER tremblement du côté d'*Aigle*, 1663.
dans le Canton de *Berne*, le cinquième Janvier mille-six-cent-soixante & trois. Retour au 10. Juin.

Depuis cette datte jusqu'au mois de Juillet de la même année, le *Canada*, & toute l'Amérique septentrionale furent fort agités [a]. Il y eut un bouleversement effroyable sur une surface de plus de 400 lieuës.

Le dixième Septembre de la même année, à dix heures de la nuit, toutes les Alpes du Canton de *Glaris* furent ébranlées. Les bestiaux mêmes furent effrayés du murmure. Le treizième il revint de nouvelles secousses, précédées & accompagnées

[a] *Mem. de l'Acad. des Sciences de Paris* 1678.

Digitized by Google

pagnées d'éclats, comme ceux du tonnerre.

1665. Deux ans après, en mille-six-cent-soixante & cinq, le prémier de Mars, à deux heures après minuit, ce même pays éprouva les mêmes accidens.

Le trente & unième Mars & au mois de May de la même année, quelques secousses se firent sentir à *Neufchâtel*, surtout dans les montagnes.

Les éruptions de l'*Etna* furent plus terribles cette année-là. Trois nouvelles bouches s'ouvrirent.

1666. En mille-six-cent-soixante & six, le premier de Septembre, il y eut un tremblement de terre à *Arbon*, ancienne ville sur le lac de *Constance*. Les eaux du lac s'avancèrent sur le rivage de plus de 25 à 30 pieds, & se retirerent subitement.

Le deuxième, huitième & quatorzième Décembre, même accident à *Eglisau* dans le Canton de *Zurich*.

Le

Digitized by Google

Le onzième Décembre, on éprouva à *Bâle* un tremblement fort ſenſible.

L'année ſuivante *Raguſe* fut détruite par un tremblement [*b*] de terre.

En mille-ſix-cent-ſoixante & huit, le vingtième Avril, entre trois & quatre heures après midi, *Glaris* fut encore agité. On entendit un grand bruit ſoûterrain: grande vapeur après les ſecouſſes. 1668.

Le ſixième Juillet mille-ſix-cent-ſoixante & dix, à deux heures après minuit, on ſentit dans le Comté de *Neufchâtel* un tremblement de terre. 1670.

Le Canton de *Glaris* eſſuya encore la même année des tremblemens, le ſeptième Juillet, à trois heures du matin; & le dix-huitième Septembre: Murmure dans l'air.

Le neuvième Janvier mille-ſix-cent- 1672.
ſoixan-

[*b*] Voyez KIRCHER *M. S.* pag. 242. ſeq. Lib. IV. Cap. X. Art. II.

Digitized by Google

soixante & douze, à trois heures après midi, & le douzième May, à onze heures & demi du matin, la Seigneurie de *Hoben-Saa* fut agitée par deux tremblemens: le dernier fut accompagné d'un bruit éclatant & fit du dommage. Il s'étendit aux environs.

Le deuxième Décembre de la même année, à trois heures du soir, il y eut un tremblement très-sensible à *Uster*, à *Eglisau*, à *Kybourg*, & autres endroits du Canton de *Zuric*. Il faisoit fort froid. Le tems dêvint incontinent plus doux.

J. J. WAGNER place encore un tremblement à *Zuric*; le dixième Décembre de cette année. Je ne sai s'il est différent du précédent [*c*].

1673. EN mille-six-cent-soixante & treize, on vit le retour des tremblemens dans le Canton de *Glaris*. Celui du treizième Février fut le plus sensible. Il fut suivi d'une grande chûte de neige.

Au

[*c*] Voyez Helvet. curio. WAGNERI.

Au mois de Mars mille-six-cent-soixante & quatorze, on entendit à *Yverdon*, dans le Canton de Berne, un bruit dans l'air, qui fut suivi d'un tremblement de terre, & les secousses d'une vapeur. 1674.

Le sixième Décembre, dans la même année, c'étoit un Dimanche, presque toute la Suisse & divers pays voisins, furent secoués. Le tremblement fut sur-tout violent à *Bâle*. On étoit au sermon du matin. Tout le monde sortit effrayés des Eglises.

Hoben-Saa dans le Canton de Zurich sentit plus vivement ce tremblement [*d*].

Le

[*d*] Voyez Grundtlicher Bericht von den natürlichen Ursachen der Erdbidmen, samt angehenkter Historischer Erzehlung, was mehrentheils darauf in unserem geliebten Vaterland erfolget. 4. Zuric. bey *Mich.* Schaufelbergers S. Erben. 1674. Cet ouvrage est de JACOB ZIEGLER Docteur en Médecine de Zuric, né en 1591 & mort en 1670. Il a fait la description de plusieurs Bains, de ceux de *Grüningen*, de *Knonau*, de *Urdorff*, de *Schintznacht*,

Le Canton de *Glaris* fut aussi particulièrement agité. A Näfels les secousses furent les plus violentes.

On vit peu après le tremblement deux espèces de globes de feu, ou deux météores ignées, tomber du Ciel.

Deux ans auparavant, un phénomène, à peu près pareil, avoit été observé à *Zuric* & dans les environs, le vingt & quatrième Janvier, à cinq heures du soir: Il étoit accompagné d'un bruit éclatant. Il reparut le vingt & deuxième Février, à dix heures du soir, & le vingt & unième Mars, à huit heures du soir, en divers lieux. Quelque chose d'approchant fut vû dans la *Turgovie* deux ans après, le vingt & neuvième de Mars mille-six-cent-soixante & seize, à onze heures de la nuit. C'étoit sans doute des trainées de vapeurs sulphureuses qui s'enflammèrent dans l'atmosphère.

1678. Le dixième Juillet mille-six-cent-soixante & dix huit, au dessus de *Hoben-Saa*, une portion de montagne avec les ar-

arbres, dont elle étoit couverte, tomba avec éclat. On voit maintenant dans l'endroit de la montagne détachée un rocher nud & abrupte. C'étoit sans doute une suite des tremblemens, auxquels ce lieu étoit auparavant sujet. C'est ainsi que se forment dans les montagnes ces précipices, ou ces terrains perpendiculairement coupés, qu'on ne voit pas sans frissonner.

Le 17. de Juin de cette année *Lima* avoit en partie été détruite par un tremblement.

Le vingt & cinquième Janvier, entre 1679.
deux & trois heures après minuit, de l'an mille-six-cent-soixante & dix-neuf, le Canton de *Glaris* reçut encore de nouvelles secousses. On entendit un murmure soûterrain, avant, pendant & après.

Le vingt & quatrième Juillet de l'an- 1680.
née suivante, mille-six-cent-quatre-vingt, plusieurs endroits de la Suisse furent agités, & en particulier *Neufchâ-*

Digitized by Google

tel. A *Yverdon* on fut si effrayé par la violence des secousses que diverses personnes abandonnèrent leur maison. A *Orbe* l'agitation fut suivie d'un long murmure, qui dura plusieurs minutes. Le tremblement fut suivi immédiatement d'orages, de grêles & de pluyes extraordinaires. Il y eut des inondations en divers lieux. Le *Païs de Vaud* y fut particulièrement exposé. Jamais on n'avoit vû tant d'eau aux environs d'*Orbe* & d'*Yverdon*.

Il y eut cette même année de violentes agitations de la terre en divers lieux de l'*Europe* & de l'*Asie*, en particulier dans l'*Italie*.

1681. L'année suivante, mille-six-cent-quatre-vingt & un, le vingt & septième Janvier, entre dix & onze heures de la nuit, la Suisse fut de nouveau ébranlée, sur-tout le Canton de *Glaris*. On sentit les secousses à *Neufchâtel*. Il faisoit un grand froid.

1682. *Bâle*, *Neufchâtel*, & toute la Suisse, éprou-

éprouvèrent, plus ou moins, des secousses, accompagnées en divers lieux d'un bruit soûterrain & en quelques endroits d'une agitation dans l'air, le douxième May mille-six-cent-quatre-vingt & deux, entre deux & trois heures du matin.

Ces secousses furent apperçues dans la *Savoye*, la *Bourgogne*, le *Lyonois*, depuis *Lyon* à *Paris*, & dans divers autres lieux [*e*]. On avoit déjà essuyé quelques sécousses à *Genève* le 2. May à deux heures & demi après midi. Celles du 12. furent moins fortes dans ce lieu-là.

DANS le Canton de *Glaris* on apperçut plus sensiblement ces effrayans phénomènes. Les secousses y furent suivies d'un grand éclat. Le septième du même mois de May un bruit comme celui du plus grand coup de Canon s'y fit entendre

[*e*] Voyez Journal des Savans T. X. pag. 190. & seq. & T. XIII. p. 475. &c. Voyez aussi JOH. HARDUINI Comment. in PLINII H. N. Lib. II. Cap. LXXX. not. 12.

dre tout-à-coup: Il fit trembler tous les environs. Etoit-ce une éruption subite d'un air échauffé, ou enflammé? Etoit-ce le passage de l'air dilaté d'une caverne dans une autre, par un canal trop étroit? Ou enfin étoit-ce la chûte intérieure de quelque gros rocher, servant de voute à ces grottes, qui donnent lieu à tous ces phénomènes? Je rapporte les faits, & je ne fais qu'indiquer les conjectures.

Le *Pérou* fut désolé par des tremblemens affreux dans cette année. Un siécle auparavant il avoit éprouvé les mêmes desastres.

Cette même année parut la fameuse Comète: On la regarda en divers lieux comme la cause de tous ces phénomènes terribles: Elle en fut du moins la compagne. Y a-t-il, comme on l'a supposé, dans presque tous les siécles, quelqu'autre rapport entre ces Astres & les tremblemens de terre, que celui de la rélation des tems? qui quelquefois, comme ici, peuvent coïncider. Y a-t-il quel-

Digitized by Google

quelque pression sur l'atmosphère de la terre par celui de l'atmosphère de la Comète ? Y a-t-il quelque attraction mutuelle & sensible de la masse de l'une de ce Planètes à l'autre ? La Comète, chargée de parties ignées, qu'elle a puisé dans son périhélie, les communique-t-elle à notre Globe ? Enfin ses vapeurs peuvent-elles augmenter la quantité, ou la densité des nôtres ? Je laisse aux Astronomes & aux Physiciens l'examen & la décision de ces questions. Le fait est certain, de grands événemens, dont le Père RICCIOLI se plait à donner une longue liste, ont précedé, accompagné, ou suivi l'apparition de ces Astres (*f*). Sans admettre toutes ces influences, & nous bornant au Physique, je crois qu'il ne faut pas trop légérement rejetter une influence d'action, qui n'a rien d'impossible (*g*).

On

(*f*) Almagest. Lib. VIII. Cap. III. & V. Voyez aussi les Pensées sur la Comète de BAYLE.

(*g*) Deux Philosophes pensent de même : GREGORY, Elementa Astronom. Physic. Lib. V. Corol.

On suppose que la révolution périodique de cette Comète de 1682, autour du soleil, est de soixante & quinze ans environ, & qu'elle avoit paru en 1607, en 1531, ou 1532, & en 1456, ou 1457: Années dans lesquelles on a effectivement éprouvé de violentes secousses de tremblement de terre. Suivant ce calcul cette Comète devroit reparoître au moins au commencement de l'année 1758, ou sur la fin de 1757.

Halley (b) soupçonne aussi que la Comète de 1661, & celle de 1532 sont la même, qui employe 129 ans à parcourir son orbe elliptique, & qui par conséquent reparoîtroit en 1790.

Il avoit aussi paru une Comète en 1680. Remontant en arrière Whiston la retrouve en 1106, en 531, ou 532, & 44 ans avant Jésus-Christ. Sa période

rol. II. Prop. IV. Mr. de Maupertuis, Lettre sur la Comète.

(b) Astronom. Cometic. Synops.

Digitized by Google

de feroit d'environ 575. La feptième depuis 1680 tombe dans l'année du Déluge, dont elle fut, felon cet Auteur, la caufe. Ce fut fans doute par de violentes fecouffes du Globe, par des tremblemens extraordinaires, que les eaux jaillirent au déhors, que les fontaines des abimes s'ouvrirent. L'attraction de la Comète fur la terre, allongeant la furface du Globe vers la Comète, fit peut-être créver fa furface & fortir les eaux fouterraines, tandis que la queuë énorme de cet Aftre, qui occupoit le tiers ou la moitié du Ciel, & qui étoit une immenfe atmofphère, chargée de vapeurs aqueufes, fit pleuvoir pendant quarante jours (*i*). Soit par une forte de preffion, ou par attraction, les eaux in-

(*i*) Voyez WHISTON, A new Theory of the Earth. Voyez auffi Bible de M. CHAIS T. I. fur Genef. VII. &c. Hiftoire univerfelle trad. de l'Anglois T. I. Voyez auffi Structure intérieure de la terre par E. B. fecond *Mémoire*: pag. 76. & fuivant: Zuric 1752.

Digitized by Google

intérieures purent être forcées de sortir de toute part du sein de la terre, par l'approche de la Comète, dans son périgée. Elle s'est aprochée en 1680, dans son périhelie, du soleil, jusqu'à la sixième partie de son Diamètre, d'où NEWTON conclud qu'elle a acquis un dégré de chaleur deux mille fois plus ardent que celle d'un fer rouge (*k*). Elle put donc, peut-être, communiquer quelque chaleur à notre atmosphère, en le traversant. Peut-être que cette même Comète, ou quelqu'autre, revenant un jour, & rapportant du soleil des exhalaisons brulantes, causera l'incendie universel, qui doit consumer notre Planète.

DU HAMEL dérange, il est vrai, tout le systême de WHISTON, en soutenant, par la conformité du cours, que les Comètes de 1680 & de 1577 étoient

(*k*) Voyez les tables du mouvement de plusieurs Comètes, Principia Philosoph. ISA. NEWTONI, Lib. III. Prop. XLI. & XLII.

étoient la même (*l*). Durant cette dernière année on essuya de grands tremblemens de terre.

Petit pense de même des Comètes de 1618 & de 1664 (*m*). Fontenelle assure la même chose de celles de 1652 & de 1698 (*n*). Une Comète dans son retour peut n'être pas aperçuë; si elle est trop voisine du soleil, elle est cachée par l'éclat de cet Astre: souvent ainsi on n'aperçoit pas Mercure dans quelques-unes de ses révolutions. Durant le jour elles peuvent de la sorte être invisibles, & avoir leur retour périodique sans être aperçues. Je reviens à la suite des rélations des tremblemens de terre.

En 1684, le 26 de Février, entre huit & neuf heures du soir, plusieurs endroits de 1684.

(*l*) Du Hamel Reg. Scient. Acad. Histor. Lib. II. Sec. IX. Cap. V. p. m. 211. seq.

(*m*) Dissertat. sur la nature des Comètes.

(*n*) Histoir. de l'Acad. R. des Sciences: 1698. p. 59. & 90.

Digitized by Google

de la Suisse & des Contrées voisines ressentirent des secousses. Quelques maisons furent renversées, ou ébranlées, sur-tout dans le *Haut-Valais*.

1685. LE même jour de l'année suivante, & à la même heure, à moins qu'on n'ait confondu l'année mille six-cent quatre-vingt & quatre, avec l'année mille-six-cent-quatre-vingt & cinq, il doit y avoir eu un tremblement dans presque toute la Suisse. Il fut très-sensible à *Lausanne*. On le sentit à *Bâle*; le *Haut-Valais* fut sur-tout agité.

LE neuvième Septembre on en ressentit un nouveau à *Glaris*. Il fut assez violent; l'air étoit très-serein.

1687. DE nouvelles secousses se firent appercevoir dans le Canton de *Glaris* le cinquième Mars, mille-six-cent-quatre-vingt & sept.

LE 20 Octobre de cette même année il y eut un tremblement affreux dans le *Pérou* (*o*). L'an-

(*o*) Voyages de l'Amérique de Don ULLOA. T. 1. p. 466.

Digitized by Google

L'année mille-six-cent-quatre-vingt & huit, fut très-funeste à la ville de *Smirne* & à celle de *Naples*, qui furent en partie renversées par les tremblemens de terre. 1688.

CETTE année fut aussi marquée par des orages & des tempêtes extraordinaires, qui désolèrent tout, aux environs de *Lausanne*, & depuis *Grandson* jusqu'à *Neufchatel*; de même qu'aux environs de *Zuric*, à *Thonon*, à *Chambery* &c.

ON observe que ces grands orages précédent ou suivent assez souvent les tremblemens de terre considérables. C'est ce qu'on a pu remarquer en dernier lieu, la nuit du premier au second de Novembre 1755; le jour même du désastre de Lisbonne. Huit jours après, la nuit du huitième au neuvième, il s'éleva encore un orage terrible, qui a embrassé une vaste étenduë de pays; aussi bien que la nuit du dix & huitième au dix & neuvième Février de l'année suivante, après un tremblement considérable, qui étoit arrivé ce même jour-là. Un vent

Digitized by Google

impétueux a soufflé encore la nuit du huitième au neuvième & celle du 18. au 19. de Mars 1756. Cette grande agitation de l'air a été, comme beaucoup d'autres, précédée & suivie en divers lieux de tremblemens de terre, comme on a pû s'en instruire par les nouvelles publiques.

1689. Au mois de Juin mille-six-cent-quatre-vingt & neuf, on sentit quelques secousses à *Neufchatel* & aux environs.

1691. En mille-six-cent-quatre-vingt & onze, tremblement à *Bale*, le vingt & sixième Janvier, à six heures du matin.

1692. On éprouva dans le *Valais* & dans quelques endroits du *Pays de Vaud*, des secousses de tremblement de terre, en mille-six-cent-quatre-vingt & douze.

Il s'étendit en Angleterre, en Hollande, en Flandre, en Allemagne, & en France. Aux environs des côtes maritimes & dans les Pays coupés de montagnes il fut plus sensible (*p*).

La

(*p*) Ray's discourse, pag. 272.

Digitized by Google

LA province de *Quito*, dans le Pérou, fut abimée par d'affreux tremblemens cette même année (*q*).

LE 7 de Juin de cette année *Port-Royal*, dans la Jamaïque, & divers lieux de la côte, furent renversés par un tremblement fort violent. La mer soulevée se répandit sur les côtes, qu'elle submergea. Les neuf dixièmes de la ville de *Port-Royal*, en deux minutes de tems, furent renversées ou submergées. Les secousses revinrent, à plusieurs reprises, jusqu'au 20. du même mois, & ensuite, avec moins de violence, pendant deux mois environ.

LE neuvième de Janvier mille-six-cent-quatre-vingt-& treize, on essuya quelques secousses de tremblement de terre à *Lausanne*, à *Orbe*, à *Yverdon* & dans d'autres endroits du *Pays de Vaud*. Les marais d'*Orbe* s'emplirent si excessivement, qu'on ne put pas les approcher de 1693.

[*q*] Histoire des tremblemens de terre du Pérou. la Haye 1752.

de toute l'année. Les lacs de la *Vallée de Joua* furent aussi fort hauts.

Le tems étoit très-froid. Il dévint chaud presque tout à coup. On eut quelques pluyes chaudes & le printems fut fort avancé.

Le même jour toute la *Sicile* & la *Basse-Calabre* furent violemment ébranlées par un tremblement extraordinaire. Sept Villes, plusieurs Bourgs & grand nombre de Châteaux furent abimés. *St. Agouste* devint un lac. La mer se fit une ouverture dans ce lieu-là. Les secousses alloient de Sud-Est au Nord-Ouest.

1701. & 1702. Depuis le dix & neuvième du mois d'Août mille-sept-cent & un jusqu'au troisième Janvier mille-sept-cent & deux, le territoire de *Glaris* a éprouvé trente & sept tremblemens, & selon quelques-uns cinquante. Cette différence peut venir de celle de la situation des observateurs & des lieux de l'observation. Ces tremblemens furent compo-

posés de plus ou moins de secousses; souvent accompagnés de murmure, & quelquefois d'éclat.

LE tremblement de terre qu'on sentit cette année en *Italie* fut aussi accompagné d'un bruit effrayant (r).

LE quatrième Novembre mille-sept-cent & quatre, entre quatre & cinq heures du matin, *Züric* & son territoire éprouvèrent un tremblement de terre. 1704.

A la même heure il s'éleva un vent violent à *Bâle*, accompagné d'éclairs & de tonnerres & suivi d'une pluye très-abondante, sans aucun ébranlement sensible de la terre. Ces deux phénomènes, de la terre & de l'air, ont-ils d'autres rapports que celui de la simultanéité?

EN mille-sept-cent & cinq, le vingt & quatrième Septembre, à dix heures avant midi, *Eglisau* fut violemment sécouée. 1705.

[r] Histoire de l'Acad. R. des Sciences de Paris, 1704.

couée. Le reste du Canton de *Zuric* fut foiblement ébranlé. Le *Rhin* fut agité, avec bouillonnement.

Le treizième Novembre, les secousses revinrent à *Zuric*, plus sensiblement; entre trois & quatre heures de l'après midi. Le *Turgaw*, le *Tockembourg*, la *Souabe* & divers autres pays furent plus ou moins ébranlés: dans quelques endroits avec éclat.

1712. La nuit du jeudi au vendredi 11. Août 1712, entre onze heures & minuit, les habitans de *Bea* furent réveillés par un tremblement fort violent. La nuit étoit claire, la lune brillante, le tems frais. Ces secousses furent apperçuës dans tout le Gouvernement d'*Aigle* jusqu'à *Vevey*, de même que dans tout le *Valais*. Elles furent suivies d'un long sifflement dans l'air. Au commencement du même mois on avoit ressenti, à trois reprises, des secousses moins fortes, qui ne furent pas même apperçuës de tout le monde.

En

Digitized by Google

EN mille-ſept-cent & quatorze, le vingt & neuvième Décembre, à ſept heures & demi du ſoir, le territoire d'*Egliſau* tremble. Une heure & demi après les ſecouſſes reviennent. 1714.

LÉGER tremblement dans le *Valais*, le 10 Février 1715. Tems froid. Il dévint doux d'abord après les ſecouſſes. Le 11. Avril trois ſecouſſes à *Genéve*. [s] 1715.

A ſept heures & demi du ſoir, le cinquième Avril mille-ſept-cent & ſeize, retour de tremblement à *Egliſau*. 1716.

En May & Juin divers tremblemens de terre ſe firent ſentir à *Catanée*, à *Syracuſe*, & d'une manière beaucoup plus terrible à *Alger*; où il périt plus de vingt-mille perſonnes.

On reſſentit auſſi à *Genève*, à *Nion*, & à *Morges* quelques ſecouſſes le vingt-cinquième de Juin. Le 29 du même mois re-

[s] Indication de Mr. le P. JALABERT.

Digitized by Google

retour à *Genève*, entre dix & onze heures du soir.

Le vendredi vingtième Novembre de cette même année, à deux heures après midi, on entendit dans le *Val-de-Ruz* & aux environs, dans le Comté de *Neufchâtel*, un grand bruit dans l'air, qui dura environ fept ou huit minutes. Quelques-uns crurent, peut-être avec le plus de fondement, que ce bruit étoit fouterrain. Le Jeudi fuivant vingt & fixième Novembre on fentit, à trois heures du foir, un tremblement de terre dans tout le *Val-de-Ruz*, à *Neufchâtel* & aux environs.

1717. PENDANT le cours de l'année fuivante, mille-fept-cent-dix & fept, trois fois la terre trembla dans le diftrict d'*Eglifau*; le fixième Juillet, à quatre heures après midi; le dix & huitième Décembre, à huit heures du foir; le vingt & fept Décembre à midi.

Cette même année le neuvième d'Août, la terre trembla auffi dans le Comté de

Neuf-

Digitized by Google

Neufchâtel. Le Printems avoit été extrêmement froid. Il étoit tombé de la neige tout le long du lac de *Neufchâtel* le onzième May: il avoit gelé le douzième. Ce froid ne fit cependant pas du mal aux plantes, parce qu'elles étoient retardées.

DEUX tremblemens encore l'année suivante mille-sept-cent-dix & huit, dans le même territoire, le dix & septième de Juillet, entre cinq & six heures après midi; & le dixième de Décembre, entre cinq & six heures du soir. 1718.

LE vingtième Décembre mille-sept-cent & vingt, à cinq heures & demi du matin, le pays de St. *Gall*, le *Turgaw*, les environs du lac de *Constance* tremblèrent. A *Appenzell*, à *Reinegg*, jusqu'à *Lindau*, il y eut quelques maisons renversées. Ce tremblement fut accompagné de bruit & suivi de vapeurs sulphureuses & d'un vent chaud. Le tremblement dura à peine une minute. 1720.

Digitized by Google

A *Zuric* il fut apperçu à la même heure; mais foiblement.

A *Roggweil* près d'*Arbon*, à *Arbon* même, à *Maschweilen*, des murs épais furent fendus.

A huit heures du matin, le même jour, de nouvelles secousses à *St. Gall.* La veille on y avoit eu un vent du Sud puant, accompagné de poussiére. Après le tremblement, pluye violente, vent Sud-Ouest, l'air étoit chaud.

A *Zuric*, le dix & neuviéme, le baromètre étoit à vingt & six pouces cinq lignes & un quart, & le vingtième, à vingt & six pouces trois lignes.

Le vingt & sixième Février de cette même année, à sept heures & demi du matin, la terre avoit aussi tremblé à *Eglisau.*

Le dix-huitième Octobre, on avoit senti, dans le Comté de *Neufchâtel*, une secousse de tremblement de terre, pendant

Digitized by Google

dant la nuit, accompagnée d'une violente tempête. Les fontaines en furent troublées.

LE troisième Juillet mille-sept-cent-vingt & un, à sept heures & trois quarts du matin, tout le Canton de *Bâle* trembla. Cette commotion fut précédée d'un murmure souterrain. Quelques murs furent fendus & quelques cheminées découvertes. On distingua deux secousses, deux allées & deux venuës, d'un mouvement horisontal, de l'Est à l'Ouest. 1721.

A *Wallenbourg* il fut plus violent: dans tout l'Evêché de *Bâle* fort sensible: à *Porentrui* accompagné d'un bruit éclatant & suivi d'une odeur forte: à *Mulhausen* effrayant. Dans quelques endroits de l'Alsace il causa du dommage.

A *Berne* & dans le Canton il fut apperçu à la même heure, plus le long de l'*Aar* qu'ailleurs.

A *Lucerne* on le sentit foiblement, plus au bas qu'au haut de la ville.

Peu

Digitized by Google

Peu sensible à *Zuric*; plus au-delà du du mont *Albis* qu'en deça.

On observa qu'immédiatement après ce tremblement il s'éleva un froid piquant; mais qui dura peu. Plus ordinairement on remarque que l'air devient plus chaud, ou moins froid.

Quelques jours après ce tremblement, il y eut de grands orages, qui firent beaucoup de mal en *Italie*. Cette année-là avoient paru divers Phénomènes, tant en Suisse qu'ailleurs; ils furent aperçus à Berne quatre jours consécutifs, au mois de Janvier.

La Suisse ne fut pas le seul païs qui éprouva des tremblemens de terre; ils furent tout-autrement sensibles en *Hongrie*, le quatrième Avril; & en *Perse*, le neuvième, où la ville de *Tauris* fut abimée, & une infinité de personnes périrent.

1723. LE treizième Avril mille-sept-cent-vingt & trois, retour de tremblement de terre à *Eglisau*, sans dommage.

L'an-

Digitized by Google

L'année suivante grandes inondations dans le même lieu. La quantité de l'eau de la pluye monta à trente & un pouce une ligne & un quart [t] pendant cette année-là.

LE trentième Juin & le prémier d'Août mille-sept-cent-vingt & cinq, il tomba une montagne dans le pays de *Glaris*. Cette chûte, ou cet affaissement, fut précédé d'un bruit soûterrain; il se fit des crevasses, d'où l'on vit sortir de l'eau, pendant dix jours. Après l'enfoncement & la chûte de la montagne le terrein dévint marécageux. Il y a des places, où l'on ne peut pas trouver le fond du marais, ou la base solide, qui le soutient. Ce désastre causa du dommage. 1725.

Le troisième Août de la même année, mille-sept-cent-vingt & cinq, le vendredi à deux heures après midi, tout le territoire d'*Eglisau* trembla. Les deux côtés du *Rhin* furent ébranlés. La commotion

[t] Acta Berolinensia, 3. vol. 1727. pag. 108. 128.

tion fut précédée d'un bruit comme celui d'un coup de tonnerre éclatant, ou d'un coup de canon. Le bruit venoit de la montagne du côté de *Hoben-Egg*.

1726. En mille-sept-cent-vingt & six, à *Eglisau*, deux tremblemens, l'un le seizième Février, l'autre le septième Juillet, à sept heures du matin. Celui-ci, le plus violent, a été aperçu à *Hiltenberg*, vers *Glattfelden*, qui jusqu'alors n'en avoit point ressenti.

On a aperçu ces secousses à la même heure à *Berne* & dans quelques endroits du *Pays de Vaud*. Tous les environs de *Froutigue* furent violemment secoués, & tout le *Sibenthal*. Les fontaines furent troublées.

1728. Le troisième Août mille-sept-cent-vingt & huit, entre quatre & cinq heures du soir, on sentit à *Berne* un tremblement de terre, qui fit sonner, jusques à cinq fois, la cloche du grand horloge. Il est à observer que le jour précédent il y avoit eu une terrible tempête,

Digitized by Google

accompagnée de grands tonnerres. On l'aperçut à *Genève*, à la même heure [u].

La secousse se fit sentir, à la même heure, à *Zuric*, à *Bâle*, à *Eglisau*, à *Strasbourg* & en divers endroits de l'*Allemagne* le long du *Rhin*. Le tremblement fut réïteré à *Bâle*, pendant la nuit, & à *Strasbourg* l'on essuya cinq sécousses, depuis les quatre ou cinq heures du soir, jusqu'à environ les trois heures après-minuit. Le *Rhin* enfla considérablement & s'éleva jusqu'à la hauteur d'une pique.

Au mois de Janvier mille-sept-cent-vingt & neuf, le treizième, on sentit à *Lausanne*, entre dix & onze heures du soir, de légères secousses. La Cité, la partie la plus élevée de la ville fut un peu plus agitée. On sentit une odeur de souffre. 1729.

A *Berne* on aperçût le même tremblement. Mais il se fit sentir plus vivement sur les

[u] Relation de Mr. le P. JALABERT.

Digitized by Google

les bords des lacs de *Thoun* & de *Brientz*. Des batteaux furent pouſſés avec violence ſur les bords. Le château d'*Interlacken* ſe fendit: celui de *Spiez* fut fortement ſecoué.

C'eſt à *Froutigue* que les ébranlemens furent les plus forts & les plus durables. Ils durèrent, non ſeulement toute la nuit du treizième, à différentes repriſes; mais ils revinrent huit nuits de ſuite, à peu près périodiquement, commençant à dix heures du ſoir, & finiſſant à ſept heures du matin. La nuit du treizième étoit belle, mais très-froide. Il ſouffloit un vent foible du midi. D'intervalles en intervalles ce vent ſe renforçoit, puis il ceſſoit, & au moment qu'il ceſſoit, les ſecouſſes revenoient. Il ſe fit quelques fentes aux murs du château & à ceux de l'Egliſe de *Rykenbach*, qui eſt à une lieuë de là. La terre s'entrouvrit à quelque diſtance du côté du *Sibenthal*.

Ce tremblement ſe fit ſentir auſſi à *Genève*, à *Vevey*, & généralement dans tout le *Pays-de-Vaud* à la même heure.

Digitized by Google

re [v]. Il revint à Genève le 18. Janvier à 9 heures & un quart du soir.

A *Zuric* il y eut trois secousses; la prémière, entre dix & onze heures du soir; la seconde, à deux heures après minuit; la troisième, vers les cinq heures du matin, & ce tremblement avoit été précédé quelques jours auparavant d'éclairs, comme en Eté.

A *Rettingen* le tremblement dura plusieurs jours; il causa quelque dommage à *Constance*. Cette même année il y eut divers tremblemens de terre en *Italie* & même en *Suede*.

ON sentit à *Genève* le 13. Juin 1736. 1736.
à 6 heures 12 minutes du matin un tremblement de terre [x].

EN mille-sept-cent-trente & sept, le 1737.
douzième Février, une partie du *Bas-Va-*

[v] Relation de M. le Prof. JALABERT, & de Mr. le Min. MURET.

[x] Rélation de M. le P. JALABERT.

Valais tremble. Tems froid & ſerein. On apperçoit quelque mouvement en quelques endroits du *Pays de Vaud*.

Une Comète paroit dans cette même année. On en a vû ſix depuis, ſavoir les années 1739. 42. 43. 44. 46. & 48.

1739. LA nuit du 17. au 18. Janvier mille-ſept-cent-trente-neuf, s'éleva un orage ſi terrible qu'on ne ſe ſouvenoit pas d'en avoir jamais vû un pareil. Il déracina en Suiſſe des forêts entières, que la ſage prévoyance de LL. EE. de *Berne* fit mettre en reſerve, pour ſervir dans le beſoin à des ouvrages de charpente. Cet orage regna dans toute l'Europe, & fit de grands ravages, tant ſur terre que ſur mer, dans une immenſe étendue.

1743. LE huitième Novembre mille-ſept-cent-quarante & trois, entre huit & neuf heures du matin, on éprouva à *Bâle* un tremblement fort ſenſible. Aux environs de la ville on entendit un murmure ſouterrain.

ON

On éprouva dans le *Haut-Valais* deux tremblemens assez sensibles, dans le cours de cette année, mille-sept-cent & quarante six; le dernier, du 28. Octobre, fut le plus sensible. 1746.

C'est ce même jour que les villes de *Lima* & de *Pallao*, dans le *Pérou* furent abimées; la prémière fut renversée par les secousses, celle-ci fut submergée par la mer soulevée [y]. Dans le tremblement de 1755. on a vu de même la mer soulevée à *Lisbonne*, à *Cadix* & en d'autres lieux.

Le 18. Avril mille-sept-cent-quarante & huit, entre six & sept heures du soir, on sentit, aux environs de *Vevey*, une secousse d'un tremblement de terre, & un quart d'heure après, une seconde, mais moins forte. 1748.

On sentit à *Genève* quelques secousses d'un 1753.

[y] Histoire des tremblemens de Terre arrivés à *Lima* &c. La Haye 1752.

d'un tremblement de terre le 19. Mars 1753, à 2 heures 23 minutes du soir [z].

1754. Au mois de Septembre mille-sept-cent-cinquante & quatre, un tremblement s'est fait sentir depuis *Brigue* jusqu'à *Villeneuve*. Le château de l'Evêque, à *Sion*, fut ébranlé & endommagé. On entendit à *Bea* un bruit, qui venoit des montagnes, d'où les Paysans effrayés descendirent avec précipitation. Des quartiers de rocs s'écroulèrent en divers endroits du Gouvernement d'*Aigle*. C'étoit un Jeudi entre midi & une heure, le 19. Le bruit ressembloit à celui de la décharge d'une nombreuse artillerie, entenduë dans l'éloignement. L'éclat fut suivi d'un long siflement, très-lugubre. Les balancemens de la terre étoient du Sud au Nord: ils furent plus sensibles dans les montagnes que dans la plaine. Le 12. du même mois, un peu avant le point-du jour, & le 13, à quatre heures après midi, on avoit déja ressenti, dans

[z] Relation de M. Jalabert.

dans les mêmes lieux, quelques agitations.

Durant cette année mille-fept cent & cinquante quatre, & la précédente on a obfervé des tremblemens de terre, qui ont parcouru depuis *Conftantinople*, ou aux environs, jufqu'au *Caire* par *Smirne*. En 1750. le 19. de Mars à 5 heures & 40 minutes Londres avoit auffi été effrayée par quelques fecouffes, qui ne causèrent aucun dommage.

On raporte un événement affez fingulier, dont M. RUÇHAT parle en ces termes [a]: „ Au côté méridional du „ Choeur (du grand Temple de *Lau-* „ *fanne*) eft une grande fenêtre, à une „ hauteur confidérable, qui a la figure „ d'une rofe. Un tremblement de terre „ fendit le mur, où elle eft percée, & „ dix ans après une autre fecouffe ra- „ procha les parties, fi exactement „ qu'on n'y aperçoit plus rien ".

Quoi-

[a] Etat & Délices de la Suiffe T. II. p. 258.

Digitized by Google

Quoique nous n'ayons pû découvrir la datte précise de ce fait, il nous a paru mériter place dans ce Mémoire. Il doit être arrivé entre mille-six-cent & soixante & mille-six-cent & quatre vingt.

TROI-

Digitized by Google

TROISIEME MEMOIRE.

RELATION DE CE QUI A ÉTÉ OBSERVÉ EN SUISSE LE PREMIER DE NOVEMBRE 1755. AVEC UN DÉTAIL DE QUELQUES FAITS, QUI Y ONT DU RAPPORT ET QUI SE SONT PASSÉS AILLEURS.

AFIN QUE LA rélation des faits fourniſſe à un Phyſicien des lumières pour leur explication, il faudroit qu'ils fuſſent détaillés. Telle circonſtance omiſe fourniroit peut-être, ſi elle eut été bien obſervée & exactement préſentée, le dénouement cherché. C'eſt dans cette vuë que j'ai receuilli tout ce que j'ai pu apprendre de certain ſur ce qui a été obſervé dans la *Suiſſe* le premier de Novembre de l'année mille-ſept-cent & cinquante-cinq, époque ſi fatale à la ville de *Lisbonne* Deſſein de ce Mémoire.

& si funeste à diverses autres villes & à plusieurs contrées de l'*Europe* & de l'*Afrique*. J'ai joint les observations, faites ailleurs, qui ont un rapport de ressemblance, ou de simultanéïté, avec celles de la *Suisse*. Je laisse à ceux qui ont été plus à portée, ou de rassembler les faits, ou d'observer les événemens, le soin de nous donner des rélations circonstanciées, des malheurs de *Lisbonne*, & des autres lieux, qui ont participé à ces désastres. Je n'ai rien encore vu de précis sur ce sujet, qui parût parti de la plume d'un Physicien.

Effets du tremblement du 1. de 9bre en Suisse.

ON aperçut différens effets de cette terrible commotion de la terre du prémier Novembre, en *Suisse* & ailleurs. Le foyer de l'inflammation, ou de l'effervescence étoit sans doute sous la Capitale infortunée du Portugal ou sous la mer aux environs; mais le rétentissement, ou l'ébranlement, se fit sentir dans nos lacs & nos sources, de manière cependant qu'on ne put, sur le champ, savoir ce que c'étoit; ce ne fut qu'a-

Digitized by Google

qu'après les prémières nouvelles du désastre de *Lisbonne* détruite qu'on comprit que ces divers phénomènes étoient les suites d'un tremblement de terre.

Effets sur les lacs & rivières dans le Canton de Berne.

LES eaux de presque tous les lacs furent sensiblement emuës ou soulevées, & les fontaines se troublèrent en divers lieux.

LE *Lac Leman* eut, environ sur les dix heures du matin, du côté de *Vevay*, *La Tour*, *Chillon*, *Villeneuve*, un mouvement sensible. Trois fois ses eaux montèrent brusquement & se retirèrent de même. Une barque, partie de *Vevay*, allant à pleines voiles, recula tout à coup [b]. On n'a rien apperçû du côté de *Morges*, ni de *Genève*, peut-être parce que le lac n'est pas si profond de ces côtés-là; ou peut-être par ce que le mouvement étant venu du côté de *Lisbonne*, ayant commencé d'agir à l'extrémité inférieure du lac, a dû y être

[b] Rélation de M. MURET Pasteur à *Vevay*.

être peu sensible, & l'être beaucoup plus vers le bout supérieur; tout comme les vagues sont beaucoup plus fortes du côté opposé à celui d'où le vent vient. Si l'on eût observé avec soin les phénomènes du 1. Novembre, il y a grande apparence qu'on auroit remarqué dans tous les lacs une agitation plus grande du côté oriental.

Des Pêcheurs, qui étoient sur le Lac de *Nidau*, sentirent leur petit bateau emporté & ramené par une sorte de courant, & soulevé ensuite par des flots alternatifs, quoiqu'ils n'apperçussent aucun vent extérieur, mais ils entendirent un bruit intérieur.

Les Lacs de *Brientz* & de *Thoun*, surtout le prémier, s'avancèrent successivement sur le rivage & s'en éloignèrent ensuite. Le cours de l'*Aare* sortant du premier pour entrer dans le dernier, parut un instant retardé.

Le petit Lac de *Séedorf*, dans le Baillage de *Buchsée*, fut non seulement agi-

agité; mais il se fit un bruit, qui n'étoit point dans la surface, mais sous les eaux, & qu'un Chasseur a assûré avoir été semblable à celui de coups de canon, qu'on entend dans l'éloignement. L'eau haussa tout-à-coup, & baissa ensuite, se remettant comme auparavant.

DES Chasseurs, chassant le long du Rhône près de *Noville*, virent tout-à-coup l'eau d'une Baye, qui est à côté d'un bras de ce Fleuve, s'agiter avec violence, quoique cette Baye soit toûjours tranquille. Ils s'approchèrent pour examiner de plus près, & au même instant ils virent l'eau bouillonner & ils sentirent le terrein trembler [c].

JE n'ai rien appris des autres Lacs du Canton de Berne, non plus que de Celui de Neufchâtel. Comme ç'a été l'affaire d'un instant, il auroit fallu être averti, pour pouvoir saisir le seul moment de l'observation, qui fut partout entre neuf & dix heures du matin.

ON

[c] Rélation de *M.* DE COPPET.

Effets dans le Comté de Neufchâtel.

On m'a dit que le Lac d'*Etaliere*, dans le Comte de *Neufchâtel*, avoit été ému, & avoit donné du son. C'est une sorte d'Etang naturel qui se vuide sous terre: on croit qu'il va former la source de la *Reuse*.

Observations sur d'autres lacs.

Les Lacs de la Suisse n'ont pas été les seuls à se ressentir de l'émotion des eaux intérieures, par le tremblement de Terre du premier Novembre. Près de *Salzungen*, ville de la *Thuringue*, en *Allemagne*, est un petit Lac, qui tire toutes ses eaux d'une grande ouverture, qui de tous temps a passé pour n'avoir point de fond, & que par cette raison on s'imagine avoir communication avec l'Océan. L'eau de ce Lac se perdit entièrement ce jour-là, par cette ouverture. Quelques momens après elle revint avec impétuosite, elle se perdit de nouveau & reparut alternativement, à plusieurs reprises, la violence diminuant chaque fois. On a observé les mêmes agitations dans les eaux de plusieurs Lacs des environs de *Berlin*, aussi

bien

Digitized by Google

bien que dans celles de divers lacs dans les pays du Nord. Les nouvelles publiques ont avancé plusieurs de ces faits. Il seroit à souhaiter que dans chaque pays on publiat des rélations sures & circonstantiées.

PLUSIEURS sources se ressentoient aussi de ces sécousses de la terre dès le premier Novembre.

Effet sur les sources dans le Canton de Berne.

Les fontaines de la paroisse de *Montreux*, de *Blonay*, de *Corsier*, jusques à *Villeneuve* & à *Aigle*, dans le Canton de Berne, se troublèrent, plus ou moins, tout-à-coup. Celles du premier de ces endroits restèrent troublées pendant trois ou quatre heures.

On entendit un bruit souterrain près de la source de l'*Orbe*, au-dessus de *Valorbes*, & la rivière parut augmentée pour quelques instants.

UNE source, qui, près de *Boudry*, se jette dans la *Reuse* fut suspenduë un in-

Effet dans le Comté de Neufchâtel.

Digitized by Google

instant, & sortie ensuite du Rocher en plus grande abondance & trouble.

Il y a un moulin soûterrain près du *Locle*, à la profondeur de près de trois cent pieds; on y entendit une sorte de bruit, qui effraïa extrémément ceux qui l'habitent.

Effets sur d'autres lacs & d'autres sources.

LE lac de *Zuric*, surtout le lac-supérieur, au-dessus de *Rappersweil*, fut agité & soulevé, sans aucun vent extérieur. Il haussa differemment de six, de dix, jusques à 12 pieds. Un bruit sourd se faisoit entendre. Les phénomènes durèrent six ou 7 minutes. A *Männedorf*, à *Meilen*, à *Ruschikon*, à *Horgen*, ce même lac y a été jetté, à plusieurs fois, loin de ses bords. [d]

Au-dessus de *Kilchberg* est une source d'eau soufrée & bitumineuse, qui fut troublée & qui sortit en plus grande abondance. Près d'une fontaine, auprès

[d] En Allemand *Bodensée*. Voyez des Rélations imprimées à *Zuric* en Allemand.

Digitized by Google

près du lac de *Zuric*, la nuit précédente, on avoit entendu un murmure singulier.

Le lac de *Constance*, près de la ville de *Stein*, parut aussi s'élever de plusieurs pieds, & le *Rhin*, qui en sort, près de ce lieu-là, s'accrut pour quelques instants.

Le lac de *Wahlstat*, dans le Comté de *Sargans*, fut aussi élevé, pour quelques moments. Il y regnoit un vent d'Est, qui assez ordinairement y souffle, depuis le lever du soleil jusques à dix heures, & cependant le lac parut agité du Sud au Nord.

Tous ces phénomènes ont été apperçus à la même datte, dans le Nord & dans l'*Allemagne*, dans presque toutes les mers; les gazettes & les mercures l'ont annoncé de toutes parts. Etendue & simultanéité de ces observations

Les eaux du *Havre* furent émuës au point d'agiter les Vaisseaux. L'oscillation des eaux a été du Nord au Sud. Les eaux, en *Hollande*, en *Gueldre*, en *Frise*, dans la Province d'*Utrecht*, &

all-

Digitized by Google

ailleurs, environ les onze heures avant midi, parurent tout-à-coup agitées, & divers bâtimens en furent déplacés [*e*]. En *Angleterre* on a aperçu dans quelques lieux voisins de la mer cette commotion universelle des eaux.

Tremblemens de terre ressentis le 1. 9bre en Suisse, & les jours suivans.

Cette même nuit du premier au second de Novembre on sentit deux secousses d'un tremblement de terre au *Locle*; diverses personnes, qui les ont apperçuës, l'ont attesté [*f*]. Sur le matin on ressentit aussi un ébranlement à la *Brévine*. On écrit de *Bienne* que dans divers lieux de la Seigneurie d'*Erguel* on avoit senti quelques secousses d'un tremblement de terre, le premier de Novembre,

[*e*] Voyez Observations d'Histoire Naturelle, ou hypothèse, à la faveur de laquelle on rend raison du mouvement singulier, observé dans les eaux, en Gueldre, en Hollande & ailleurs le 1. Novembre 1755. vers les 11. heures avant midi. La Haye. En Hollandois.

[*f*] Rélation de Mr. Sandoz des Roches, Maire du *Locle*.

Digitized by Google

vembre, environ les dix heures du matin. Après-midi les fontaines furent troublées & les eaux teintes en jaune, en gris; couleurs qu'on n'avoit pas apperçu autrefois, quand elles avoient paru troubles.

Il est certain qu'à *Bâle* le 2 de Novembre, entre trois & quatre heures après midi on sentit quelques sécousses, dans divers endroits de la Ville.

Dans la campagne aux environs on s'apperçut d'une augmentation sensible dans les fontaines; plusieurs d'entre elles parurent troublées, ou teintes, le premier & le second jour de Novembre. Le 18 & le 19 du même mois on aperçut encore quelques légères sécousses le long du *Rhin* & dans le *Brisgau*; & ces deux mêmes jours furent fatals aux villes de *Fez* & de *Mequinez*, & à plusieurs autres villes de l'*Afrique*.

Tremblement éprouvés en divers endroits ce jour-là

LES Mercures ont fait mention de divers endroits ou l'on a senti le tremblemens de terre du premier de Novembre.

bre. On essuya à *Bourdeaux* une secousse, qui dura quelques minutes. Elle fut accompagnée d'une agitation extraordinaire des eaux de la *Garonne*. On a aperçu les mêmes phénomènes à *Angoulême*.

On a écrit aussi de *Cognac* en *Saintonge*, que les secousses de ce tremblement s'y étoient fait apercevoir, à la même heure qu'à *Lisbonne*. L'ébranlement a été sensible à deux lieuës de-là, dans une Campagne. Dans ce pays-là la plus grande partie des Fontaines ont gardé pendant quelque tems la couleur des terres d'où elles tirent leurs sources: celle de *Burie*, aussi à deux lieuës de *Cognac*, a donné pendant plusieurs jours de l'eau rougeâtre; ce qu'il faut sans doute attribuer à la montagne de sable rouge, qui domine à une demi-lieuë, du Côté du Nord. La fontaine de *Gersac*, à une demi-lieuë de *Cognac*, qui forme une espèce de Volcan, est devenuë comme de l'écume de Savon, & a pris successivement différentes couleurs suivant cel-

celles de sables par lesquels elle passe. Enfin celle de *St. Laurent*, à la même distance, a été visiblement agitée.

On a observé de même à *Anduse*, en *Languedoc*, que toutes les fontaines furent troublées le premier de Novembre; & je ne doute point que si l'on rassemble par-tout les faits, avec le même soin, on ne se convainque que les effets ont été par-tout les mêmes, avec plus ou moins de force, selon la position des lieux, ou la nature du terrein.

Effets sur les Aimans.

UNE lettre d'*Augsbourg* marque, que le premier Novembre tous les aimans, suspendus dans les Cabinets des Curieux, changèrent de position & laissèrent tomber les poids dont ils étoient chargés; on a remarqué aussi du dérangement dans les aiguilles aimantées, en divers lieux de l'*Allemagne*. Il souffla tout le jour aux environs d'*Augsbourg* un vent du Sud-Est très-fort.

Etat du Baromètre & du

LE Baromètre étoit ce jour-là à *Berne*, au vingt & un pouces & dix lignes, &

Thermomètre à Berne le 1 Novembre & ailleurs.

& tomba le soir du même jour à vingt-cinq pouces six lignes. Le Thermometre de Mr. de REAUMUR, suspendu au Nord, sans appui, étoit à six heures du matin à deux dégrés & demi au-dessus de zéro, il remonta le soir à six dégrés au-dessus de zéro. Le terme moyen du Baromètre est ici à *Berne* à vingt & six pouces 2 lignes: A *Zuric* il est à vingt & six pouces cinq lignes, selon les observations de SCHEUCHZER: A *Bâle* il est à vingt & sept pouces. La plus grande hauteur est ici vingt & six pouces onze lignes, la moindre vingt & cinq pouces cinq lignes. Pendant la nuit il souffla un vent d'Ouest extrémément violent. Le Baromètre étoit à *Bâle*, le même jour premier Novembre, à vingt & six pouces deux lignes & demi. Rarement l'a-t-on vû aussi bas. Il y eut aussi pendant la nuit une violente tempête [g].

[g] Le *Mercure* étoit à Lisbonne au premier Novembre à 27 pouces 7 lignes. J'en ignore la hauteur moyenne. Le Thermomètre y étoit à 14. dégrés, le vent Nord-Nord-Est.

QUA-

QUATRIEME MEMOIRE.

RÉLATION DES TREMBLEMENS DE TERRE OBSERVÉS EN SUISSE DEPUIS LE 9. DECEMBRE 1755. AVEC QUELQUES DÉTAILS DES AUTRES PAYS QUI SE RAPORTENT A CES PHÉNOMENES.

ON avoit encore l'imagination frapée & le cœur touché des malheurs de *Lisbonne*, lorsque, le mardi neuvième Décembre 1755, on ressentit à *Berne* un tremblement, qui n'étoit peut-être pas plus violent que celui de mille-sept-cent-vingt & neuf, mais qui a été plus général. Toute la masse énorme des *Alpes* & de celle du *Jura* ont été ébranlées & bien au-delà tout autour. Dans le fond

Tremblement du 9. Decembre 1755.

des Vallées les plus profondes, comme sur le sommet des montagnes les plus élevées on a aperçu des secousses, plus ou moins fortes. Le même jour *Lisbonne* éprouva des nouvelles secousses très-effraïantes. Les côtes maritimes semblent être plus sujettes à ces sortes d'accidens, mais les montagnes mêmes n'en sont pas exemptes [*b*]. Nous entrerons dans quelque détail sur la manière dont ces secousses ont été aperçues en Suisse.

Effets de ce tremblement à Berne & dans le Canton.

Ce fut à deux heures & trente-deux minutes qu'on sentit ces secousses à *Berne*. Nous avons déja parlé de leur direction & de leur nombre, & cette observation n'a été contredite de nulle part, mais confirmée de plusieurs endroits; les trois secousses n'ont pas duré plus d'un tiers ou d'une demi-minute. La cloche du grand horloge sonna quelques coups, & une piramide de pierre

[*b*] *Maritima maxime quatiuntur, nec montosa tali malo carent.* PLIN. Hist. lib. II. Cap. LXXX.

re fut renversée de dessus la grande Eglise. Il se fit deux fentes légères dans l'Eglise Françoise, mais elles se sont à peu près refermées dans la suite. Il y a eu quelques Châteaux du pays, qui ont été un peu plus ébranlés & où il s'est fait aussi quelques légères fentes, comme à ceux de *Lucens* & de *Nidau*. On dit qu'un moment avant le tremblement *l'Aare* étoit couverte dans quelques endroits d'une sorte de vapeur & sembloit bouillonner. Près de la digue, elle parut suspendre, ou arrêter, son cours. Quelques personnes sentirent peu à près une odeur de souffre & le soir il y eut des brouillards fort épais.

L'AIR étoit fort serein & tranquille, on avoit peine à appercevoir le vent qui étoit Sud-Ouest. Le Baromètre étoit à vingt & six pouces sept lignes. Le matin à six heures le thermomètre avoit été à zero: à deux heures & demi il étoit à un dégré & demi au-dessus du zero. Le jour précédent il avoit été à six heures du matin à huit dégrés trois quarts au-

Température de l'air au 9. Decembre 1755.

dessous du zéro, ç a été le jour le plus froid de cet hyver. Dès lors le temps a été assez doux, souvent pluvieux, toujours humide, pendant tout le Mois de Decembre, & une partie de Janvier 1756.

A la même heure on éprouva les mêmes sécousses à *Zoffingen*. Des livres de la Bibliothèque publique furent renversés de dessus leurs tablettes. La plus haute des Cloches de la tour de l'Eglise fut ébranlée.

Quelques sécousses du 9. Decembre & subséquentes.

A *Langenthal*, à *Brugg* & dans les Bailliages voisins d'*Arbourg*, de *Kœnisfelden*, de *Wildestein*, on a eu la même épouvante. Nulle part aucun mal. A *Brugg* & dans tout le bas *Argeu* on a senti de nouvelles sécousses le 17. Decembre 1755. & le 26. de Janvier 1756. sur les onze heures du soir. Quelques personnes croyent en avoir aperçu à *Berne* le 24. de Janvier 1756. On aprend qu'il y en a eu de violentes à *Démont* en *Piémont* ce même jour-là le 24. Le 9. Février on a senti quelques légères sé-

Digitized by Google

fécousses à *Arau.* Le même jour on en a apperçu dans divers endroits de la *Suisse* & de l'*Italie.*

Observations dans le Païs-de-Vaud du 9. Decembre.

TOUT le *Pays-de-Vaud* & tout le Canton de *Fribourg* ont essuyé le même tremblement & les mêmes allarmes, à la même heure, le 9. Decembre 1755.

Les Villes qui sont proche des eaux ont été, ce semble, plus ébranlées, comme *Yverdun*, *Morges*, *Rolle*, *Vevay*, *Nion.* A *Yverdun* en particulier on a senti une odeur de souffre, pendant plusieurs heures. Il y a une source souffrée & tiede, près de la Ville.

A *Vevey* les ruës le long du Lac ont été plus agitées. Les Cloches ont donné du Son. Quelques vases ont été renversés. Des portes ont été ouvertes. Des tuiles sont tombées des toits. Quelques personnes qui étoient à la campagne & qui ne sentirent point le tremblement de Terre, assurèrent avoir ouï comme le bruit d'une grosse grêle, quoiqu'il n'y eût dans l'air aucune agitation

fensible. On remarquera dans la suite de ce Mémoire que ce bruit dans l'air, s'est fait entendre d'une manière très sensible dans un grand nombre d'endroits, où le tremblement s'est fait sentir.

Ni à *Vevey*, ni ailleurs, sur les bords du *Lac Leman* on n'a aperçu aucune hausse de ses eaux. Il est bien remarquable que les Lacs de la *Suisse* ayent été plus émus du tremblement de terre du premier Novembre que de celui du neuvième Décembre, quoique le premier ne se soit fait sentir dans les terres que légèrement & dans un petit nombre d'endroits, aulieu que le dernier a secoué tout le terrein, sans émouvoir les eaux. Pourquoi cette différence dans les effets?

Tremblement du 9. Decembre dans le Comté de Nèufchâtel.

DANS tout le Village du *Locle* on aperçut des secousses du Sud au Nord. Du côté du bas du Village elles furent assez fortes, surtout proche du Marais. Là une maison, bâtie sur pilotis, a un peu souffert & s'est abaissée de plus d'un pou-

Digitized by Google

pouce; sans doute par l'affaissement du terrein. Les mêmes Phénomènes ont été observés dans tout le Vallon; dans celui de *La Sagne*, de la *Chaux-de-fond* & de la *Brévine*, dans le Comté de *Neufchâtel*. On a fait les mêmes observations à *Morteau*, dans la Comté de *Bourgogne*. Ce qu'il y a de particulier dans ces quartiers-là, c'est que les lieux les plus élevés de ces environs n'ont point ressenti de tremblement, ou l'ont beaucoup moins aperçu. Le 20. Décembre on en a encore éprouvé au *Locle* un troisième, pendant la nuit. Dans toutes ces Vallées, il est tombé beaucoup de neige, dès le mois d'Octobre, sans qu'il y fit froid. Elle fondoit & il en tomboit de la nouvelle, avec un air plus chaud, que le temps & la saison ne le permettoient. A ces alternatives succéda une pluye violente, qui fit de ces vallons autant de lacs, ce qui auroit causé les mêmes dommages que dans le *Languedoc* & le Comtat d'*Avignon*, si un vent du Nord, froid, & violent, n'avoit arrêté le cours des debordemens, qui ont cau-

causé des vives allarmes jusques à *Neuf-châtel*.

Augmentation des eaux depuis ce tremblement.

PAR-tout les lacs, les rivières, les sources, peu après le tremblement de Decembre, ont excessivement haussé. La pluye, qui est tombée, n'a pas été la seule cause. Il faut qu'il se soit fait quelques éruptions des eaux soûterraines. Les inondations affreuses de quelques provinces de France l'indiquent assez. Depuis trois ans le *Pays de-Vaud* étoit exposé à une sécheresse fâcheuse. Dès le milieu de Decembre il a regorgé d'eau, & bientôt de toutes parts les lieux bas ont été exposés à des inondations. Jamais on n'avoit vû d'aussi grosses eaux dans les Montagnes de l'Evêché de *Bâle*, que sur le milieu du mois de Janvier 1756. [*i*] & jamais de vents aussi impétueux que le 13. de Janvier & le 19. de Février.

Depuis le neuvième de Decembre la sour-

[*i*] Rélation de M. GAGNEBIN de la Ferrière.

source salée du *Fondement*, dans le Canton de *Berne*, a augmenté en quantité; c'est un mélange d'eau douce, chargé d'un peu de Sel; on tire un neuvième de Sel de plus, ou à peu près [k].

ON

[k] Cette augmentation d'eau vient d'une sorte de marais, qui s'est formé sur la croupe de la montagne, où l'on a fait tant de travaux ruineux. Ce *Marais* est né, ou est l'égout d'une fontaine, qui a augmenté en quantité par les pluyes de 1755 & de 1756. Ce Marais étoit immediatement au dessus de la source salée. Ces eaux, en se filtrant dans les diverses galeries, ont dissout un peu de ce sel cristallisé dans les fissures du rocher. Bientôt cette eau douce a détérioré la source salée. Les Employés continuoient leur travail, & avec plus de dépense n'avoient pas plus de sel. Monsieur le DIRECTEUR HERBORT, plus attentif que ceux qui étoient payés pour l'être, journellement, a connu le mal, détourné l'égout, & la source de sel, dechargée de ce surcroit d'eau douce, a repris sa qualité ordinaire. Voilà tout le fait selon la rélation de *Mr.* KNECHT, Inspecteur dans les mêmes salines. *Post hoc ergo propter hoc.* Voilà le raisonnement qu'on avoit fait. On cherchoit dans le sein de la terre ce qui venoit de la surface. *Mr.* KNECHT a découvert une nouvelle source salée dans ces contrées.

Observations sur l'aiguille aimantée & les aimans.

On a observé à *Morat* que l'aiguille aimantée de la boussole a décliné à l'Ouest, au moment du tremblement, du neuvième Decembre de cinq douzièmes d'un dégré ou de vingt & cinq minutes. L'instrument est placé au haut d'une Tour.

On écrit aussi des frontières de la Suisse, que le neuvième Decembre de la limaille de fer suspenduë par sa pointe à un aimant s'appliqua en se colant contre l'aimant, ou son armure, & qu'elle se remit ensuite dans la situation verticale.

Quelque chose de singulier a été apperçu à un aiman, suspendu chez un Curieux à *Hoben-Ems*. C'est un Château, situé sur une montagne, un peu au dessus du lieu, où le *Rhin* entre dans le lac de *Constance*, dans la *Souabe*. Cet aiman, du poids de douze onces & demi, n'est

trées-là, à *Chamosaire*. Le célèbre *Mr.* DE HALLER y a été envoyé. Il a vérifié la découverte & son importance, & il l'a constatée dans le CONSEIL-SOUVERAIN, dont il est *Membre*.

Digitized by Google

n'est point armé. Il est suspendu à un cordon de onze pouces. A la prémière secousse du tremblement du neuvième Décembre, le cordon & l'aiman se tournèrent du côté du Sud, & formèrent avec la perpendiculaire, qu'ils marquoient auparavant, un angle de quarante & quelques dégrés. Ils restèrent dans cette situation pendant la durée des secousses du tremblement. A la dernière l'aiman retomba du côté du Nord, & balança par plusieurs vibrations, qui diminuèrent peu à peu. Tandis que la pierre d'aiman demeura ainsi élevée au Sud, la limaille, qui étoit ordinairement sur les deux poles, dressée comme des aiguilles, s'étoit abaissée & s'étoit serrée, ou appliquée, contre le Pole du Nord. Il en tomba aussi quelques parcelles à terre. Quelques petits morceaux de fer restèrent, pendant le même tems, fortement attachés & de bout sur le Pole du Sud. Dès que les balancemens du cordon suspensoir eurent cessé, les poles de l'aiman reprirent leur direction, selon le méridien, & les morceaux

ceaux de fer étoient dressés sur les poles, comme auparavant. Le tremblement a duré dans ce lieu-là à peu près une minute, de même que la position extraordinaire de la pierre d'aiman [l]. Le pole septentrional de la terre s'est-il approché du pole du Nord de l'aiman, pour le pousser vers le Sud; ou l'angle formé par l'axe du globe & celui de l'aiman a-t-il changé? Cela n'est point apparent. Y a-t-il eu quelque changement dans le cours de la matière magnétique, qui environne le globe? la chose n'est pas impossible.

Tremblement du 9. Decembre à Genève & aux environs.

A *Genève* on a essuyé les mêmes secousses, à la même heure qu'à *Berne*. Les ruës le long du *Rhône* ont été plus ébranlées que les autres. Les montagnes voisines dans le pays de *Gèx*, la *Savoye*, le *Piémont*, le *Lionois*, le *Bugey* & autres lieux ont aussi éprouvé les mêmes agitations, à la même heure [m]. On

[l] Relation Allemande imprimée à *Zuric* chez Jean Gaspar Ziegler. 1755.

[m] Rélation de Mr. JALABERT.

On annonce la même chose de divers endroits de *France* & d'*Italie*. La différence de l'heure peut aisément venir de celle de la marche des horloges. Quelques personnes croyent d'avoir ressenti à *Genève* de nouvelles secousses le deuxième Janvier.

Dès le 18. & le 19. Novembre 1755. on avoit essuyé des secousses, à Aix en Savoye. On sçait qu'il y a des bains chauds, & des eaux d'alum & de souffre. Le 9. Decembre la commotion fut plus violente, accompagnée de bruit, suivie d'une odeur de souffre. Le 27. du même mois revint un nouveau tremblement. On l'éprouva dans le même tems dans une partie de la *Suisse*, dans l'*Italie*, le long du *Rhin*, & aux pieds des *Pyrénées*. Dans le dernier de ces quartiers on avoit aperçu dès le 23. une grande clarté rougeâtre, qui duroit chaque nuit plusieurs heures. Le 27, cette clarté ne paroissant plus, on entendit sur les trois heures & demi du matin un bruit souterrain, qui fut suivi d'une se-

Tremblement d'Aix en 1755 & 1756.

cousse. Dans l'espace de moins de deux heures ce bruit se fit entendre jusqu'à six fois, & chaque fois il fut suivi de balancemens de la terre. Le 18. Février 1756, nouveau tremblement à *Aix*. Ce même tremblement s'est fait sentir tout le long du Rhin & de la Meuse, en Allemagne, en Flandre, & dans quelques endroits de la France, de l'Italie. Il a été aperçu aussi en Ecosse. A *Chauni*, *Laru*, & la *Fère*, Villes de *France*, on ressentit jusqu'à 8 secousses. La seconde fut la plus violente, accompagnée d'éclat. Depuis ce tems-là on n'a plus aperçu d'ébranlemens à Aix: mais on a observé que pendant plusieurs mois les sources minérales ont été plus abondantes & plus chargées.

Tremblemens du côté d'Aigle, à Noville & aux environs, le 9. & 27 Decembre 1755.

Les tremblemens ont aussi été fort sensibles à *Aigle*, à *Noville* & aux environs, le neuvième Décembre 1755, à deux heures & demi après midi, avec quelque bruit dans l'air. Ils sont revenus à diverses reprises. Le vingt & septième du même mois, à huit heures du soir,

soir, les secousses ont été aussi violentes que les premières [n]. Les Alpes voisines ont été ébranlées.

Rapport du 27 entre les Alpes & les Pyrenées.

Le même jour les environs de la montagne de *Canigau*, & divers endroits du *Roussillon*, ont aussi été secoués. Ce tremblement avoit dès le 23 été précédé d'un météore ignée extraordinaire comme nous venons de le dire. Un bruit semblable à celui du Tonnerre dévançoit immédiatement chaque secousse. Quelques maisons en ont été renversées dans un village nommé *Ria*. Tout le long de la rivière de *Tret*, en remontant à l'ouest, on a senti des agitations effrayantes & entendu un bruit souterrain. Les murs de *Villefranche* en ont été endommagés. Je ne fais ces remarques que pour faire appercevoir la communication singuliere de ces mouvemens d'un pays à l'autre.

Retour des secousses à Aigle.

On pretend, dans les environs d'*Aigle*,

[n] Relation de Mr. le Min. de Coppet.

gle, avoir ressenti de ces agitations de tems en tems, depuis le neuvième & le vingt & septième Décembre, & que le troisième Janvier en particulier on en a eu une, à cinq heures du matin. Le premier de Février de l'année 1756. nouvelles secousses à deux heures & à cinq heures du matin. La direction des secousses du tremblement du vingt & septième a *été* la *même* que celle du neuvième, du Sud au Nord. Quelques rochers sont tombés çà & là des montagnes de ce Gouvernement, pendant le cours de l'année 1756.

Tremblement du Comté de Chiavenne.

Par des rélations du Comté de *Chiavenne* on a appris que tous les environs du lac de *Constance* avoient aussi été fortement sécoués le 9. Décembre, & que ce lac dès le lendemain avoit paru fort enflé, aussi bien que celui de *Chiavenne*. Quelques rochers se sont détachés & sont tombés dans une vallée inculte. Un accident pareil & plus funeste ensevelit le vingt & cinquième Août mille-six-cent-dix huit le Bourg de *Pleurs*.

Il

Digitized by Google

Il fut en partie englouti, en partie couvert par la chûte du mont *Conto* & en partie détruit par l'inondation de la rivière *Maira*. Le pays le long de cette rivière semble encore ménacé par des pointes de montagnes élevées. Au mois de Juillet mille-sept-cent & cinq une portion de la *Furcula* tomba avec plus de fracas que de dommage: c'étoit le mont *Alschinsch*. *Roncaglia* a été fortement sécoué & l'eau de la *Maira* troublée.

C'est à deux heures & trois quarts qu'on place le tremblement de terre qu'on a ressenti à *Zuric*, le 9. Décembre. On fait durer les secousses presqu'une minute. La frayeur peut avoir fait paroître le tems plus long. Le tremblement étoit accompagné d'un vent violent, que quelques personnes ont apperçû dès le commencement, d'autres à la fin des ébranlemens. Tous les bâtimens ont été secoués; les cloches ont sonné; des portes ont été ouvertes; des tuilles ont été détachées des toits.

Tremblement à Zuric le 9. Decembre 1755. & aux environs.

Plusieurs personnes, qui ignoroient la cause de leur balancement, ont crû être frapées d'apoplexie. Dans le quartier de la prison & de l'Eglise de Notre Dame les mouvemens ont été plus violens. Les couvertures de quelques cheminées de l'*Einsidler-Hoff* & du *Linden-Hoff* & d'autres bâtimens ont été jettés en bas. Les sécousses finies, on a senti dans ces environs-là une odeur de soufre. *Il* est même des quartiers où elle a été accompagnée d'une vapeur ou d'un brouillard épais. Quelques personnes ont crû que cette vapeur venoit du mont *Hütli*.

Dans le Collège [o] on s'est apperçu, un peu avant les sécousses, d'un bruit sourd & souterrain, comme celui d'un vent renfermé. Ailleurs le bruit a été entendu dans l'air.

La violence du tremblement s'est fait apercevoir dans les lieux bas, par le mouvement des bancs de la boucherie &

[o] *In Collegio Alumnorum.*

& par du vin troublé dans les lieux élevés, par les balancemens ou les vibrations des pointes du clocher de l'Eglise de *Notre-Dame*.

Ce tremblement s'est fait sentir à peu près de même dans tout le Canton de *Zuric*: les rélations d'*Ottembach*, d'*Affolteren*, de *Marchwanden*, de *Mettmestätten*, de *Regensberg*, de *Kibourg*, se ressemblent toutes [*p*].

A *Knonau*, l'étang du château, qui étoit couvert de glace, s'est ouvert tout à coup avec éclat, par le tremblement, & l'eau a été soulevée à la hauteur de près de trois pieds.

A *Nestembach*, on doit avoir senti trois tremblemens de terre dans le même jour. Le premier à huit heures du matin; le second à dix heures; le troisième environ à trois heures de l'après midi.

Le

[*p*] Lettres particulières, & relations allemandes imprimées.

Le tremblement a rompu auſſi avec violence & avec éclat la glace de l'étang qui entoure une partie de la ville de *Winterthur*. L'eau dans ſon émotion s'eſt élevée juſques aux jardins, qui l'environnent.

A *Egliſau*, les ſécouſſes furent encore plus violentes, à deux heures & demi comme à *Berne*. On diſtingua trois ſécouſſes, qui durèrent près d'une minute. L'air étoit tranquile. Un bruit éclatant ſe fit entendre de toutes parts, & au même inſtant toutes les maiſons furent ébranlées. L'une & l'autre rive du *Rhin*, ſur lequel cette ville ancienne eſt bâtie, ont reſſenti la même commotion. Elle s'eſt fait appercevoir ſur tout le *Ratzerfeld*, comme à *Raſs*, à *Weil*, à *Hüntwangen*, à *Glattfelden* & même dans quelques endroits plus fortement qu'en d'autres.

A *Rieden*, ce tremblement a été plus ſenſible ſur les hauteurs que dans le bas. Si les maiſons euſſent été bâties de pier-

res

Digitized by Google

res il eſt apparent qu'elles auroient été renverſées.

A *Kirch-Uſter*, à *Werikon* & dans les neuf Villages, qui compoſent cette paroiſſe, ce tremblement a été plus ou moins violent. Le ruiſſeau appellé *Uſter-bach* a été fort ému. L'eau d'une fontaine a été pouſſée avec violence à deux ou trois pieds au-delà du baſſin; elle eſt demeurée trouble quelques heures.

A *Kindhauſen*, dans le Comté de *Bade*, lieu ſitué dans les environs de *Diétikon*, où, l'année 1728. une portion de terre s'eſt enfoncée dans un abîme, que l'on n'a point encore pû ſonder, le tremblement du 9. Décembre doit avoir duré une heure entière, à diverſes repriſes.

Dans la plupart des lieux ces ébranlemens ſe ſont moins fait apercevoir dans les maiſons ſituées ſur les hauteurs que dans celles qui l'étoient dans les fonds.

Digitized by Google

Dans un même lieu, & à de fort petites distances, les secousses ont été plus ou moins aperçuës. Il ne paroît pas même que cela vienne du plus ou moins de courage des Observateurs. La position des murs rélativement à la direction des secousses semble y avoir plus contribué. Il paroît aussi qu'il y ait à cet égard plus ou moins de sensibilité dans les hommes. Dans la même chambre on a ressenti différemment ces ébranlemens.

Il semble que tous les lieux situés le long des rivières & des lacs ont été les plus agités; du moins ceux dont le terrein n'est pas graveleux, ou sablonneux.

On a écrit de *Stein*, sur le *Rhin*, qu'on avoit compté, comme à *Berne* trois secousses distinctes, dont la dernière avoit été la plus forte. Si les allées & les venuës n'avoient pas été égales, uniformes dans le balancement & la direction, il y auroit eu de la subversion. L'eau du *Rhin* étoit agitée com-

Digitized by Google

comme elle l'eſt par un vent médiocre. Les balancemens étoient auſſi du Sud au Nord.

La maiſon de Cure de *Gottlieben* a été très-fortement ébranlée. Elle eſt ſituée dans le même endroit, où, il y a ſoixante-ans, une maiſon fut entièrement abimée, ou enfoncée en terre.

On mande d'*Einſidlen*, ou *Notre-Dame-des-Hermites*, Couvent du Canton de *Schweitz*, que ce même tremblement a fait du mal à l'Egliſe, & entr'autres dommages gâté la belle peinture du chœur.

Tremblement du 9 Decembre à Bâle & aux environs.

ON ſentit à BALE, entre deux heures & demi & deux heures & trois quarts, trois ébranlemens [q], toutes les maiſons de la ville & de la campagne ont été agitées. Ce fut l'affaire d'une demi-minute. Quelques cheminées & quelques pans de mauvaiſe muraille ont été renverſé. Le ſoir auparavant

[q] *Mr.* le V. Paſteur BUXTORF, dans ſa rélation ne compte que deux ſecouſſes.

Digitized by Google

ravant le thermomètre y étoit à six dégrés au-dessous du zéro, dans le moment du tremblement il étoit à un dégré & demi au-dessus. Le baromètre étoit à vingt & sept pouces quatre lignes & demi [r].

Dans le même instant, suivant les rélations de *Bâle*, *Mulhouse*, tout le *Marquisat*, les montagnes de l'*Evêché de Bâle* & tous les pays voisins éprouvèrent les mêmes secousses. Les ébranlemens du château de *Wallenbourg*, du Canton de Bâle, & de celui de *Gillenberg*, du Canton de *Soleure*, furent plus violents encore.

Tremblement à Bienne.

IMMÉDIATEMENT avant le tremblement du 9 Décembre on entendit à *Bienne* un murmure dans l'air, comme celui d'un vent du Sud, & sous la terre un bruit sourd. Après cela vinrent les sécousses. Les fenêtres opposées au Sud se courbèrent intérieurement. Bientôt après

[r] Rélation de *Mr.* BAVIER.

Digitized by Google

après les fontaines jettèrent une eau trouble, mais moins chargée qu'elle ne l'étoit au premier de Novembre.

A *Lucerne* on s'aperçut à une heure & demi d'une légére sécousse de tremblement de terre; mais à deux heures & demi revinrent des mouvemens tout-autrement violents. Les cloches donnèrent du son. Une cheminée du Couvent des P. *Franciscains* fut jettée en bas, & il se fit diverses crevasses dans le plâtre de l'Eglise & de la maison. Le tremblement a été plus sensible dans la Petite-ville. Les balancemens venoient du côté du Sud. L'air étoit devenu chaud tout à coup ce jour-là. La veille, le lac étoit gelé assez avant. Peu après le tremblement la glace fut dissipée par un vent chaud, qui tourna au Sud-Ouest. Les Magistrats ordonnèrent d'abord pour le onzième, à huit heures du matin, une procession à *St. Xavier*. Le lac a été beaucoup moins émû que le premier Novembre.

Tremblement du 9 Decembre à Lucerne & aux environs.

C'EST à trois heures moins un quart qu'on

A Schaffhouse.

qu'on fixe le tremblement à *Schafhousen*. Tout le long du lac de *Constance* en remontant & en descendant le *Rhin* on l'a plus ou moins ressenti.

A *Donaw - Eschingen* dans le Fürstemberg on a senti le tremblement à dix heures du matin & point à deux heures & demi.

A St. Gall. On a écrit de St. *Gall*, *du Rheintal*, d'*Appenzell*, de *Zug*, du *Toggenbourg*, que le même tremblement avoit plus ou moins ébranlé tous les bâtimens de ces diverses contrées. A *Lichtenteig*, capitale du *Toggenbourg*, on entendit un frémissement après les sécousses & on sentit une odeur de souffre.

A *Egrach*; dans le *Turgau*, on dit y avoir ressenti huit secousses assez fortes. La rivière du *Thur* fut émuë, & un peu troublée.

A Glaris. On a mandé de *Glaris* que le tremblement y avoit été très-sensible; mais plus violent encore à *Näfels*, Bourg près de la *Lint*. Le Couvent des Capucins fut violemment secoué.

CIN-

Digitized by Google

CINQUIEME MEMOIRE.

OBSERVATIONS FAITES DANS LE HAUT-VALAIS DEPUIS LE MOIS D'OCTOBRE 1755; ET RELATION DES DIVERSES SÉCOUSSES DE TREMBLEMENT QU'ON Y A RESSENTI DEPUIS LE I. DE NOVEMBRE.

C'EST DANS LE *Haut-Valais* que les fecouffes du tremblement de terre de 1755 fe font fait fentir avec le plus de violence & de dommage. Ce Pays eft un de ceux de la *Suiffe* qui eft le plus fujet à ces accidens. A peine fe paffe-t-il une dixaine d'années qu'on n'apperçoive quelques fécouffes, auffi eft-il rempli de fources chaudes & fulphureufes. Celles de *Leuch* & de *Brigue* font

Rélations du Haut-Valais.

sont fort connuës & fort célèbres [s].

Du département de Brigue.

LE département de *Brigue*, situé près du *Rhône*, sur la rivière de *Sallinen* [t], a été le plus violemment ébranlé dans cette occasion [u]. Comme toutes les nouvelles publiques, & toutes les rélations, imprimées de toutes parts, en allemand & en françois, ont exagéré, ou mal réprésenté les désastres de ce quartier-là, nous croyons devoir entrer dans quelque détail, & placer ici les journaux que nous avons reçû de la part d'un Homme très-intelligent, qui est sur

[s] Voyez *Itin. Alp.* SCHEUCHZERI, *Iter quartum anno* 1705. pag. 300. & seq. & 309. & seq. SIMLER. *Valles.* p. 17. & seq. WAGNER. *Helvet. Curios.* p. 100. Voyez aussi l'ouvrage de GUILLAUME FABRICE HILDANUS, Médecin de Berne, *Consilium de conservanda valetudine, item de Thermis Vallesianis* &c. Francof. apud Matth. Merian. 1629. 4.

[t] En latin *Saltina.*

[u] *Der Briger-Zenden*, en latin *Vibericus pagus.*

sur les lieux, & qui a été le triste témoin de ces calamités [v].

¶ Des hautes montagnes environnent ce quartier-là de toutes parts. *Brigue*, ou *Briga* [x] est sur une hauteur, dans une vallée, entre ces monts élevés. *Glys* [y] est environ à un quart de lieuë, & *Naters* [z] à demi-lieuë: l'un & l'autre dans une sorte de plaine: tous les trois forment un triangle. *Naters* est sur la rive gauche du *Rhône*, dans un lieu pierreux. *Brigue* est vis-à-vis de *Naters*, sur la rive droite de ce fleuve. Ce bourg est agréable, plus élevé que *Zuric* de 70. à 80. pieds, plus bas que la *Furca*, ou la montagne de *La-fourche* de 3560, Situation du département de Brigue.

[v] Ces relations, écrites en latin me sont venuës par le canal de Mr. le Pasteur de Coppet.

[x] En latin *Vibericus*; *Viberiga*; d'où on a fait *Briga* & Brig.

[y] En latin *Ecclesia*.

[z] En latin *Natera*.

K

3560, selon les observations barométriques de SCHEUCHZER.

Tems extraordinaire sur les Alpes durant le mois d'Octobre.

IL tomba dans les environs de *Brigue* & sur les montagnes, qui l'environnent, une quantité excessive de Neige dès le 1. Octobre 1755. Comme cette neige n'étoit point assez congélée, bientôt elle s'éboula des montagnes & forma des avalanches, qui, par leur chûte & leur poids, entrainèrent une très-grande quantité de Bois. Le surlendemain le vent du Midi ayant commencé à souffler, les torrens & les ruisseaux, extraordinairement enflés, emportèrent des terres, du gravier, des pierres, des rochers, des buissons & des arbres. Ces eaux furieuses portèrent par-tout dans les lieux bas la désolation & l'effroi. Les campagnes furent couvertes des pierres & du gravier entrainés & déposés çà & là.

Observation générale.

LE *Valais* est exposé à deux sortes de vents principaux; ceux qui viennent du côté d'orient, pour l'ordinaire très froids, parce qu'ils aportent des Alpes, cou-

Digitized by Google

couvertes de neige, des parties de froid; ceux qui viennent d'entre l'occident & le midi, pour l'ordinaire très chauds, parce qu'ils apportent d'*Italie* des parties de chaleur. Souvent ces derniers sont accompagnés de pluye. Nous ne voulons point décider si cette chûte & cette fonte extraordinaire de neige ont quelques raports avec les tremblemens de terre, mais nous avons crû ne devoir pas passer sous silence des événemens singuliers, qui sont du moins liés par le tems & le lieu avec les tremblemens, qui ont suivi.

Tems extraordinaire à Locarne depuis le milieu d'Octobre.

CE n'est pas seulement dans le *Valais* que le tems a été extraordinaire, durant le mois d'Octobre; sur les *Alpes* du côté du mont *St. Gothard*, dans les vallées deçà & delà, dans les Baillages sujets des Suisses, il fit une pluye & une neige singulière. A *Lucarno*, ou *Luggaris*, le 14. Août 1755, l'air, après un vent violent, s'obscurcit tout-à-coup. L'atmosphère étoit tout rouge. Il tomba une si grande quantité de pluye dans

les vallées, qui fut neige sur les montagnes, qu'en quinze jours on l'estima à quarante & sept pouces; ce qui est beaucoup au delà de ce qu'il en tombe pendant toute une année dans les pays, où il pleut le plus. Le *Lac-Majeur* haussa de dix pieds. D'abord cette pluye étoit rouge & faisoit un dépôt considérable, sur neuf pouces un. Ce dépôt étoit une matière terrestre rougeâtre [a]. La neige en fut aussi teinte sur les montagnes & dans les vallées.

Tremblemens du 1. Novembre 1755. dans le Valais, & durant tout le mois.

JE viens au prémier de Novembre, ce jour si funeste au Portugal. Dans quelques endroits du *Valais*, & sur-tout dans le département de *Brigue*, & selon d'au-

[a] Voilà l'origine des pretenduës pluyes de sang: Ce sont des eaux teintes d'une ochre martiale ou rougeâtre. MERRET, dans la page 220. de son *Pinax plantarum* croit que ces pluyes sont des excremens d'insectes: Cela est possible dans certaines occasions; mais j'ai observé que ces pluyes rouges, qu'on a vû quelques fois en Suisse, étoient teintes par une matière terrestre. Voyez DERHAM, Theol. Physiq. page 31. dans la note.

Digitized by Google

d'autres rélations, dans le département même de *Visp* [b], d'une maniére non moins sensible, on apperçut ce jour-là quelques sécousses de tremblement, sur les dix heures du matin. Pendant tout le mois de Novembre on a ressenti, de jour & de nuit, des sécousses réïtérées, sur-tout pendant toutes les nuits. Dès-lors plusieurs personnes s'attendoient à quelque tremblement plus violent, & cette attente, rendant tout le monde attentif, a sauvé la vie à bien des habitans, qui sans cela auroient été surpris.

Le 9. Décembre étoit un jour serein, sans nuage & sans vents. Environ les deux heures après midi la terre fit un mugissement effrayant. Il n'y eut personne qui ne l'ouït dans le département de *Brigue* & dans celui de *Visp*. Ce fut un heureux signal auquel chacun prit la fuite. Bientôt on sentit des sécousses redoublées, mais foibles. A deux heures

Tremblemens du Valais depuis le 9. Decembre 1755.

[b] En latin *Vicus Vespia* au confluent du *Rhône* & de la *Vispe*.

Digitized by Google

res & un quart, nouveau mugissement plus terrible encore, suivi de sécousses plus violentes aussi. A deux heures & demi le mugissement fut plus grand & les sécousses si terribles, dans les vallées & les montagnes, que tout le *Valais* sembloit devoir en être renversé. *Goms*, *Visp*, *Rozagne*, *Leuch*, *Sider*, *Sion*, tous ces lieux-là; les montagnes de *Gemmi*, du *St. Bernard*, de la *Fourche*, tous ces quartiers du *Haut-Valais*, ont été secoués avec plus ou moins de violence. A *Martigni* & à *St. Maurice* l'ébranlement n'a pas été si grand.

Effets des tremblemens à Brigue.

PRESQUE toutes les cheminées de *Brigue* furent dans un instant abattuës. Les tuiles, brisées & enlevées de dessus les toits, voloient de toutes parts. Les tours furent fenduës & quelques murs renversés. Il n'y eut point d'Eglise qui n'eut quelques fentes considérables. Ces sécousses durèrent près de deux minutes. Tous les édifices étoient balancés d'un côté & ensuite de l'autre, comme on le fait au berceau d'un enfant. Il ne resta

à

Digitized by Google

à *Brigue* aucune maison, qui ne souffrit plus ou moins; mais personne n'a péri. Le Collège des Pères Jésuites & leur Eglise ont beaucoup souffert; la maison a été lézardée de toutes parts, & une partie de la voute du temple est tombée.

Effets du tremblement à Naters & à Glyss.

NATERS & *Glyss*, qui sont dans le département de *Brigue*, observèrent les mêmes phénomênes & éprouvèrent le même sort. La voute de l'Eglise paroissiale de *Naters* fut enfoncée. La grande Eglise de *Glyss*, temple célébre, dédié à *Notre-Dame*, ou à la bien-heureuse Vierge, & la tour ont aussi beaucoup souffert. Une partie de la tour est tombée sur l'Eglise, a enfoncé la voute & mis en piéçes l'autel latéral.

Effets observés à la campagne.

CEUX qui étoient à la Campagne éprouvèrent les mêmes ébranlemens & apperçurent la terre se fendre çà & là, dans la même direction que les secousses, du Sud au Nord. Mais ces fentes, ou crevasses, dont les plus petites étoient

Digitized by Google

assez semblables à celles qui se font dans une terre forte, après une violente sécheresse, se refermoient aussi-tôt. On vit de plusieurs de ces fissures s'élever comme un jet-d'eau, à la hauteur de plusieurs pieds. Ce qui ne pouvoit venir que des réservoirs soûterrains, dont les eaux se trouvoient comprimées, ou dilatées, ou poussées de bas en haut.

Plusieurs des fontaines de ces quartiers-là ont disparu jusqu'à ce jour. A leur place il en est sorti par éruption en des lieux où il n'y en avoit point & même en plus grande abondance.

La montagne, qui est éloignée de *Brigue* d'une lieuë, s'est abaissée sensiblement [c]. On sait que sous cette montagne sont des réservoirs d'eau très-considérables, qui fournissent de l'eau à grand nom-

[c] C'est de *Brigerberg* ou *Simpelberg*, *Scipionis mons*, *Sampione*, en françois *St. Plomb*, que l'Auteur de la rélation veut parler. Cet abaissement est sensible à tous les Habitans de ces contrées; mais personne n'a pu m'en donner la mesure exacte.

Digitized by Google

nombre de sources. Sans doute que les voutes ont cédé.

Pendant tout le reste du jour, du 9. Décembre & durant la nuit, chaque demi-heure, les sécousses reviennent, mais sans causer de plus grand dommage, diminuant insensiblement.

Journal des tremblemens de Brigue depuis le 9. Décembre, 1755.

DEPUIS ce jour-là, jusqu'au 21, chaque jour, nouveaux ébranlemens; mais toujours moindres.

Le 21. environ à 4 heures & demi du matin, tout le même Département fut en allarme, par un retour de sécousses; qui ne causèrent cependant pas du dommage. Seulement quelques pierres & quelques tuiles tombèrent des murs & des toits.

Depuis le 21. au 27. on a senti chaque jour deux ou trois tremblemens; mais à des heures différentes. Il est tombé à diverses reprises de la neige.

Le 27. à deux heures & demi après midi, à la même époque que le 9. tout

le quartier fut ſécoué preſqu'avec autant de violence qu'au jour fatal. Mais l'agitation dura moins, & par-là cauſa moins de dommage. Ce ſont les ſécouſſes redoublées, coup ſur coup, irrégulières, bruſquées, qui détruiſent & renverſent. Des ſécouſſes auſſi violentes, mais qui ne ſe ſuivent pas bruſquement, ni en ſi grand nombre, qui s'exécutent régulièrement, *par repriſes*, cauſent plus d'épouvante que de dommage, & ſe bornent à un ſimple balancement.

Le 28. environ les ſix heures du matin on ſentit deux ſécouſſes, & on entendit un bruit ſoûterrain, comme celui de grandes eaux.

Le 29. fut le prémier jour depuis le 9. qui ſe paſſa ſans commotion & ſans effroi. L'air dévint ſenſiblement chaud.

Le 30. à une heure de la nuit, retour de tremblement. Des portions de cheminées, qui étoient reſtées droites, ſont renverſées.

Le 31. Décembre on fut tranquille, de même que le prémier Janvier 1756.

Le 2. Janvier, à 9. heures & demi du soir, de petits mouvemens, de même que le 3. Journal des tremblemens de Brigue en Janvier 1756.

Le 7. Janvier à 5 heures du soir deux tremblemens consécutifs. Le 8. à 7. heures & demi du soir, de même. Le froid étoit très-grand, l'air pur, & calme.

On fut tranquille pendant trois jours, jusqu'au onzième ; à trois heures du matin nouvelles sécousses & redoublemens environ les huit heures du matin.

Le 12 & le 13. de légers mouvemens, par intervalles.

Le 14. à deux heures & demi du matin, sécousses très-violentes, qui auroient, comme celle du 9. Décembre, tout renversé, si elles avoient duré ; mais ce fut l'affaire, au plus, de trois ou quatre minutes secondes. Il y eut un gros vent toute la nuit.

Cette

Digitized by Google

Cette même heure, de deux heures & demi, eſt ainſi pour la troiſième fois terrible & funeſte.

Le 15. au matin, avant cinq heures & demi, tremblement médiocre. Retour à différentes heures du même jour. On obſerva deux choſes dans ce jour. La prémiere que trois heures avant les ſécouſſes on appercevoit un trémouſſement léger & le vent, qui étoit auparavant très-violent, s'appaiſoit ſubitement avant les ſécouſſes-même. L'autre que les vibrations alloient du Sud au Nord, & que le mouvement ſe propageoit dans la même direction. Ce qui étoit jetté par terre l'étoit auſſi du Midi au Septentrion. Les corps ſuſpendus librement balançoient par oſcillation dans ce ſens. Quelques fentes de la terre qu'on a apperçû de nouveau, ſuivoient auſſi la direction du méridien.

Le 16 & le 17 tout fut tranquille, la terre & l'air.

Le 18 environ minuit, nouveau tremble-

blement assez violent, mais fort court. Retour d'agitation sur le matin entre sept & huit heures.

Le 19. à minuit & trois-quarts mouvement médiocre. L'air très-froid.

Le 20. fut tranquille. Il faisoit beaucoup moins froid que les jours précédens.

Le 21. environ 11. heures de la nuit agitations. Vent & neige.

* Le 22. un peu avant minuit tremblement, peu différent en violence de celui du 9. Decembre; mais extrêmement court. Peu de dommage à cause de la courte durée. De nouvelles secousses suivent de près, mais plus foibles.

Le 23. au matin deux tremblemens se succédèrent d'assez près; le second fut moins violent.

Le 24. quelques mouvemens assez légers. Vent du Nord, sec & froid.

Le

Digitized by Google

Le 25. le 26. le 27. mouvement plus fréquent & avec quelque petit bruit.

Depuis le 27. Janvier jusqu'au 6 Février, on a senti quelques mouvemens, mais toujours plus foibles & moins fréquens, Il y a même eu alternativement quelques jours de repos.

Tremblement à Brigue en Fevrier 1756.

LE 6. Février, à 6 heures du matin, retour d'*agitations violentes*.

Depuis lors jusqu'au 13. chaque jour il y a eu un frémissement souterrain, presque continuel, mais sans tremblement.

Le 14. environ minuit agitation médiocre. Neige & froid.

Le 15 tremblement très-violent à deux heures & demi de la nuit: retour à cinq heures & demi du matin. Il faisoit un très-grand vent.

Le 16 & le 17 jours tranquilles. Vent chaud & brouillards.

Le 18 environ à une heure & demi de la nuit on entendit un mugissement inté-

térieur, effrayant, qui dura à peu près une minute & qui finit par une violente secousse. Entre 7 & 8 du matin retour d'ébranlemens. Il faisoit un grand orage.

Le 19, avant onze heures & demi, nouveaux balancemens ; tels que des pierres & du plâtre tombèrent encore des murs.

Depuis ce jour-là la terre fut tranquille, pendant trois jours, jusqu'au 23 qu'on sentit de légères sécousses, entre 7 & 8 heures du matin.

Après deux jours de tranquillité, le 26 Février deux différentes sécousses, mais l'une & l'autre légères.

Les dernières rélations sont dattées du 27 Février, jour tranquille.

OUTRE les observations jointes dans les divers articles du journal, en voici de générales, & qui méritent quelque attention. Observations generales.

On

On a observé que le *Rhône* se troubloit ordinairement avant les sécousses de tremblement.

Pendant les sécousses il a bouillonné quelquefois ; principalement quand elles ont été violentes.

Le soir après le coucher du soleil on a très-souvent remarqué des nuées longues, obscures, étenduës comme des lignes droites, avec très-peu de largeur, qui traversoient du midi au septentrion.

Il n'y a eu nulle-part à la terre de fente bien considérable, quoi qu'en aient publié toutes les nouvelles particulières & publiques. On n'a point aperçu jaillir ni bouillonner cette eau noire & fétide, dont ces mêmes nouvelles ont parlé. Aucune Eglise n'a été entièrement renversée. Toutes, il est vrai, ont été endommagées & plusieurs bâtimens ne peuvent être habités sans péril de la vie.

Ja-

Jamais *Brigue* n'a éprouvé de vent plus violent, que dans le cours de l'année 1755. Un vent de midi y a fait d'incroïables ravages. Les jours ont toujours été assez chauds pendant ces agitations, & les nuits froides.

LE tremblement de terre qu'on a senti dans toute la Suisse le 9 Decembre a donc été très-étendu. Il s'est fait appercevoir en divers lieux de *France*. A deux heures & demi, ou trois quarts, on a apperçû deux secousses à Bourg en Bresse, & dans tous les lieux de la *Franche-Comté*. Dans divers endroits de l'*Allemagne* on l'a observé, dans la *Bavière*, dans la *Franconie*, dans la *Souabe*, dans le *Brisgau*, dans le *Tirol*. En *Italie* il a été plus violent encore, comme à *Milan*, à *Côme*, à *Naples* & en divers autres lieux. Ce même jour *Lisbonne* a été de nouveau violemment ébranlée. Tremblement de terre du 9. Decemb.; son étenduë.

IL semble que la terre, une fois mise dans une commotion presque universelle, n'ait pas pu s'affermir & s'asseoir de long-tems. On vient de voir dans l'article de *Brigue* un détail de mouvemens Tremblemens de terre du 18 Février 1756.

L con-

continués jusqu'au 27 de Février. Ces mêmes agitations se sont fait sentir de tems en tems depuis le 9 Decembre 1755. dans divers lieux du Gouvernement d'*Aigle* jusqu'à *Villeneuve*, aussi bien que dans l'*Argeu*. Mais l'ébranlement a été plus général le 18 Février 1756. entre 7 & 8 heures du matin.

On l'a senti non seulement dans tout le *Valais*, mais encore dans quelques endroits du Canton de *Berne* & des environs, comme à *Nidau*, à *Seedorf*, à *Bienne* & ailleurs. On l'a aperçu aussi à *Genève*.

Ce tremblement a été général le long du *Rhin* & de la *Meuse*. *Cologne* & *Dusseldorp* en ont souffert. *Aix-la-Chapelle* a essuyé du dommage. Toute la *Hollande* & la *Flandre* ont été effrayées par des secousses violentes.

La plus grande partie de la *France* a aussi été agitée. Voici quelques particularités. A *St. Quentin* la direction des secousses a paru être du *Sud-Est* au Nord-

Digitized by Google

Nord-Oueſt. Le vent étoit Oueſt, peu violent, le Baromètre fort bas. A *Sédan* les ſécouſſes, qui ont duré une minute & quelques ſecondes, ont été accompagnées d'un bruit ſemblable à celui du Tonnerre.

A *Liège* les ſecouſſes avoient été foibles entre 7 & 8, elles ſont revenuës plus violemment à 9 heures du matin; elles ont duré près de trois minutes.

Ce tremblement, preſque par-tout, a été ſuivi quelques heures après d'un affreux orage, qui a cauſé beaucoup de dommages. C'étoit un vent du Sud-Sud-Oueſt. C'eſt à 8 heures du ſoir qu'il ſoufloit avec le plus de violence. On apperçut encore alors en divers lieux quelques ſecouſſes. Le Baromètre étoit à *Berne* exceſſivement bas & le thermomètre extraordinairement haut. Celui-là étoit à 8 heures du ſoir à 25 pouces 5 lignes & demi, ſeulement demi-ligne au-deſſus du terme le plus bas; celui-ci marquoit 12 dégrés au-deſſus du terme de glace, un dégré & demi au-deſ-

Digitized by Google

ſas du tempéré des caves de l'obſervatoire de Paris. Cette chaleur, ſi peu ordinaire dans ce pays, dans cette ſaiſon, n'indiqueroit-elle pas qu'il s'étoit échapé de la terre des parties de chaud, par une ſuite de ces tremblemens réïtérés? Le 19 à ſix heures du matin le thermomètre avoit deſcendu de dix dégrés & demi.

Le tems a continué d'être fort chaud, pour la ſaiſon, la dernière ſemaine de Février, & les deux premières du Mars jusqu'au douzième du mois.

Tremblemens de Juin 1756.

Le 7 de Juin 1756 on a reſſenti de nouveaux tremblemens dans le Comté de *Neufchâtel*. Les premières ſecouſſes à 8 heures & demi du matin, & les autres 18 minutes après. Le balancement alloit de l'Eſt à l'Oueſt à Colombieri. A la *Chaux-de-fond* il y eut cinq repriſes; quatre le matin, depuis les 8 heures & trois quarts; & la cinquième à 11. heures de la nuit. Le mouvement étoit plus violent qu'il ne l'a paru ailleurs.

Il

Digitized by Google

Il étoit vertical. On se sentoit soulever & retomber assez rudement. Cependant il n'a causé aucun dommage, mais seulement de l'épouvante [*d*].

Le 3 Mars 1756. environ les 7 heures du soir, on vit à Berne, dans le *Pays-de-Vaud*, dans les montagnes de l'Evêché de *Bâle* & en divers autres endroits, entre le Sud & l'Ouest, un météore ignée. C'étoit comme une fusée, qui se termina par un globe fort brillant, d'un feu bleuâtre, & d'une grandeur assez considérable. Plusieurs personnes de *Vevey* assurent qu'il leur parut d'une grandeur aprochante de celle de la Lune. Il ne dura que quelques instans pendant lesquels on le vit parcourir un espace considerable [*e*]. Météore du 3 de May.

Le même météore ignée a été vû à *Aigle*, le même jour qu'à Vevey, & y [illegible] a [illegible]

[*d*] Rélation de *Mr.* MOULA [illegible]

[*e*] Rélation de *Mr.* le M. MURET & de Mr. GAQUEBIN de la Ferrière.

a reparu, encore à la même heure, deux jours après le 5 de Mars. Le 3 & le 5 la terre a aussi tremblé à *Brigue*, à plusieurs reprises. Les secousses sont encore revenuës le septième [*f*].

Observations générales.

UNE observation à faire sur tous ces tremblemens, qu'on a éprouvé depuis le premier Novembre, c'est qu'il y a eu certains jours marqués par des agitations plus violentes & plus générales, qui semblent même indiquer une sorte de retour périodique. Le tremblement de terre du premier Novembre a non seulement ébranlé violemment le Portugal & l'Espagne, & agité les eaux partout; mais les secousses se sont faites sentir, avec plus ou moins de force, dans une infinité d'autres endroits. Le 19 No-

[*f*] Rélations de *Mr*. le *M*. de COPPET. Pendant que les tremblemens ont duré & après on a vu des méteores ignées en divers pays; le 23 9bre 1755 en Suede; le 9 Decembre à Côme; le 23 au pied des Pyrénées; le 3 & le 5 de *Mars* 1756 à Avignon &c.

19 Novembre, le Portugal, l'Afrique, & plusieurs autres contrées ont été vivement sécoués. Le 9 Decembre a été marqué, aussi bien que le 27, par des tremblemens qui ont été aperçus dans un grand nombre de lieux fort distans. Chaque fois la *Suisse* a ressenti quelque commotion. Si l'on combinoit avec soin toutes les rélations, peut-être trouveroit-on entre le 27 Decembre & le 18 Février, des jours marqués par des agitations plus considérables, qui confirmeroient notre conjecture sur ces retours périodiques, que nous ne hazardons qu'afin que quelqu'un l'examine avec soin. Outre cela on a observé que les retours journaliers ont eu une sorte d'époque vers le crépuscule du matin & sur le déclin du jour.

Une autre observation, c'est que dans la plûpart des tremblemens de terre l'effervescence, la déflagration, la détonation & les sécousses se font apercevoir à des grandes distances à la même heure. On l'a sur-tout observé dans ces derniers tremblemens. Ce n'est pas par

Digitized by Google

le contact & la communication des terres contigues que se fait la propogation des balancemens, car souvent des points intermédiaires, quelquefois plus élevés, d'autres fois plus bas, ne ressentent rien. Seroit-ce une agitation communiquée par l'ondulation des eaux? Dans ce cas le mouvement s'affoibliroit en s'éloignant. Il faut que les lits de matières bitumineuses & sulphureuses, minérales & salines, se communiquent les uns aux autres par des canaux & des fentes, comme les boyaux des mines, qui doivent jouer en même tems. La déflagration est promte, la communication est rapide, & le ravage est proportionné à la quantité de matières enflammées, à la compression de l'air enfermé, à la proximité du grand foyer de la mine principale, à la nature de la surface des terres, plus ou moins propres à opposer une certaine résistance à la dilation de l'air échauffé. Demander plus de précision, des preuves de détail, des explications distinctes, qui ne laissent plus d'obscurité, c'est exiger l'impossible.

SIXIE-

Digitized by Google

SIXIEME MEMOIRE.

Recherches physiques sur les causes naturelles des tremblemens de terre.

Difficulté du ſujet.

Il y a longtems qu'on a décidé qu'il étoit difficile de donner des explications ſatisfaiſantes des tremblemens de terre [g]. C'eſt de la variété des circonſtan-

[g] *Eſt enim hæc quæſtio*, dit Seneque, *omnium maxima atque involutiſſima, in qua etiam, cum multum actum erit, omnis tamen ætas, quod agat, inveniet, &c.* Quæſt. Natur. Lib. VI. Cap. V. ſub fin. Muret, dans ſes notes ſur le Chap. I. de ce même Livre VI. du Philoſophe, dit auſſi, *vix ulla eſt quæſtio, de qua majore contentione diſputarint Philoſophi, quam de terræ motu, de quo tamen nihil adhuc pro certo atque explorato ſtatuere potuerunt.*

Digitized by Google

ſtances, de la diverſité des phénomènes & de l'inſuffiſance des obſervations que naît cette difficulté. Pluſieurs cauſes concourent dans de certaines occaſions, & pluſieurs autres agiſſent dans quelques rencontres. Quelquefois elles produiſent leur effet ſéparement; elles ſe combinent de mille façons différentes. Eſt-il étonnant que, ne pouvant ſaiſir toutes ces combinaiſons, on n'ait pas pû aſſigner à chaque tremblement la cauſe qui l'a fait naître? Nous connoiſſons la ſurface de la terre par les voyages, ſon intérieur par de ſimples conjectures. Nous marchons à tâtons dans ces routes ſombres. M. BUACHE vient de publier une deſcription de cet intérieur ſi peu connu. C'eſt la charpente de la terre qu'il veut nous peindre. Je n'ai point encore vû cet ouvrage ingenieux. De pareils efforts peuvent donner des lumières: ſouvent réitérés & réunis ils doivent enfin produire un jour qui nous manque.

Il faut diſtinguer les

DISTINGUER avec ſoin les diverſes eſ-

espèces de commotion de la terre; détailler les différentes causes pour reconnoître la principale [b]; démêler les principes différens qui peuvent mettre en mouvement les parties intérieures du Globe; appliquer ces distinctions à quelques cas particuliers; voilà tout ce qu'on peut entreprendre & tout ce qu'on doit exiger. Confondre toutes les espèces de tremblement & vouloir s'en tenir à une seule cause, c'est errer dans la méthode & contre la vérité. C'est vouloir assujettir la nature à l'hypothèse. Il y a des tremblemens généraux, il en est de particuliers. Les uns sont accompagnés d'éruption de poussière ou de terre, d'autres d'éruption d'eau, des troisièmes d'éruption de feu, de flammes, de cendres, plusieurs sont sans aucune éruption. Les uns paroissent montrer une effervescence intérieure; les autres dé-

espèces de tremblemens & les diverses causes.

cé-

[b] *Sunt aliquot quoque res, quarum unam dicere causam*

Non satis est, verùm plureis, unde una tamen sit.

T. LUCRET de rerum natur. Lib. VI. vs. 703 & 704.

célent une inflammation intérieure. Les uns ont un mouvement d'ondulation, d'autres une agitation irrégulière. Content de rechercher toutes les causes possibles nous donnerons ensuite un détail des phénomènes principaux, en essayant l'application de quelques-unes de ces causes, pour leur explication. Divers Philosophes anciens ont déja senti la nécessité de recourrir à plusieurs causes pour expliquer des effets si composés & si considérables. DÉMOCRITE crut que l'air & l'eau étoient les principaux agens; que quelquefois c'étoit une sorte de vent souterrain, d'autres fois un mouvement des eaux intérieures, souvent tous les deux ensemble, qui causoient ces mouvemens de la terre. EPICURE à ces causes joignit l'action de l'air extérieur, qui entroit dans les cavernes, il ajouta encore l'ébranlement causé par la chûte des rochers dans les mêmes cavernes [i].

LE

[i] SENECA Quæst. Nat. Lib. VI. Cap. XX. LUCRET. De Nat. rerum Lib. VI. vs. 534 & seq.

La chaleur, principal agent dans les tremblemens de terre.

LE feu, la chaleur, l'effervescence, ou l'inflammation, ont toujours été regardés comme les principaux agens dans les tremblemens de terre. C'est au feu ou à l'éther qu'ANAXAGORE les attribuoit déja, ainsi qu'ARISTOTE le rapporte, pour le refuter [k]. A cette cause [l] il substitue uniquement l'action des vents souterrains, sans prendre garde que ces courrans d'air supposent un principe qui les produit & qui les entretient. La chaleur intérieure, qu'elle qu'en puisse être la cause, contribuë incontestablement à tous les tremblemens de la terre. Notre globe contient dans ses entrailles, outre une quantité suffisante de parties ignées, toutes les matières propres à les entretenir. De-là un air tempéré presqu'universel dans son sein & presque toujours uniforme dans toutes les saisons. De-là le principe d'activité,

[k] Lib. II. Meteorologicorum, Cap. VII. Voyez aussi SENEQUE Q. N. Lib. VI. Cap. IX.

[l] ARISTOTE, ibidem, Cap. VIII.

Digitized by Google

té, de méchanifme, d'accroiffement ou de végétation, qu'on apperçoit partout.

Idées de quelques Philofophes modernes.

LES Philofophes modernes ont affez généralement attribué au feu, ou à la chaleur ces commotions fi effrayantes. Deux Ecrivains viennent encore, à l'occafion des derniers tremblemens, de propofer cette idée fous diifférentes formes. Le premier eft M. le Docteur PONTOPPIDAN, Evêque de *Bergue* & Vice-Chancellier de l'Univerfité [*l*]. Il attribuë tous les phénomènes des tremblemens à des feux fouterrains, cachés dans les antres & les cavernes, diftribués par étages dans l'intérieur de la terre. Le fecond eft M. FRANCKEN. Cet Auteur fuppofe auffi qu'il y a des cavités dans la terre, & que les feux fouterrains en ont beaucoup produit & qu'ils les ont aggrandis. Ces parties de feu, concentrées, enflammées, ou dévelopées par diverfes caufes, peuvent produire des

[*l*] Il vient de publier fon ouvrage en Danois.

des éclairs souterrains. De-là une raréfaction subite dans l'air, de-là des vapeurs actives. Le terre résistant à leur dilatation, à leur expansion & à leur cours, doit en être poussée, pressée, ébranlée. Si elles se font jour au travers de sa surface, voilà des volcans. Si elles soulèvent les mers, qui leur résistent plus que les terres, voilà la source de ces phénomènes que les voyageurs sur mer rapportent [*m*]. GASSENDI avoit déja attribué tous les tremblemens à une inflammation souterraine [*n*]. Moi je ne sai s'il y a toujours du feu ou de la flamme, & si une simple effervescence ne peut pas, dans certaines rencontres, pro-

[*m*] JOACHIM FRANCKEN Versuch in Physischen Betrachtungen uber die Ursache und Entstehungsart des Erdbebens. Schleswig, 8. 1756. Voyez aussi Nouv. Bib. Germ. de Mr. FORMEY, T. XIX. 1 Part. p. 37 & suiv.

[*n*] Dans la vie d'EPICURE. C'est le sentiment de ROHAULT, Physic. Pars III. Cap. IX. art. 25. 26. 27. & de LE CLERC, Phys. Lib. III. Cap. III. art. 19 & seq.

Digitized by Google

produire quelques uns de ces effets. Il s'agit d'ailleurs de développer & le principe & l'action de ces effervefcences ou de ces inflammations.

Matières effervefcibles & inflammables dans la terre ou Pyriteufes.

Nous avons déja remarqué dans notre premier Mémoire qu'il y avoit dans le fein de la terre une grande quantité de matières effervefcibles & inflammables; fouffres, nitres, fer, bitumes, pyrites. Les PYRITES en particulier, qui font les plus communes de toutes ces matières, font auffi les plus propres à l'effervefcence, ou l'inflammation. C'eft un fouffre minéralifé par le fer; de différentes figures; dont la couleur eft quelquefois d'un jaune pâle & brillant; quand elle eft mêlée avec la pierre ou la terre, fa couleur eft différente. La pyrite fait du feu, quand on la frappe avec l'acier; les étincelles qui en partent font grandes & accompagnées d'une odeur fulfureufe; elle fe caffe dans le feu; elle y produit une flamme bleuâtre & une fumée fuffoquante; brûlée, c'eft une poudre d'un rouge foncé. Toute pyrite con-

Digitized by Google

contient beaucoup de fer. La pyrite pure & solide étoit la pierre à feu des anciens. Toutes les marcassites ne sont que des pyrites cristalisées; elles contiennent ordinairement du cuivre avec le fer [o]. Ces matières sont tantôt séparées tantôt réunies; minéralisées, ou amalgamées ensemble; elles sont par couches, par lits, par filons, par filets, par mas. C'est ce que les Mineurs nous apprennent unanimement. C'est ce qu'on a vérifié par nombre d'observations, & ce qu'on a lieu de conclurre par analogie, pour les lieux où l'on n'a point fouillé. C'est par le moyen de ces matières pyriteuses, qui s'echauffent, quand elles sont mouillées, à un certain point, que sont produites les sources chaudes, qui coulent & se maintiennent sans relâche. Tous les païs abondans en matières pyriteuses entretiennent une plus grande quantité de ces eaux thermales.

Il est aussi une craye fossile & minéra- Crayes minérales.

[o] Voyez la Pyritologie de HENCKEL.

rale, qui fermente & s'échauffe, quand elle est suffisamment humectée, semblable à la chaux vive, qui se met en effervescence, lorsqu'on jette de l'eau dessus. Ainsi sont échauffées les fameuses eaux de *Bath* en *Angleterre*. On trouve aux environs de ce lieu des couches de cette craye ou chaux fossile. J'ai trouvé aussi de cette craye dans des vignes aux environs d'Orbe, au de-là de Bosseaz. C'est une espèce de craye dure, pesante, blanchâtre, rude au toucher, qui ne s'attache point à la langue, qui a un goût astringent & une odeur de souffre. On en trouve quelques morceaux dans tout ce quartier de vigne. De là sans doute le goût de souffre, que ce vin a durant la première année. On observe que ce vin a beaucoup moins ce goût qu'autrefois, apparemment parce que ces vignes, à force d'être travaillées, perdent cette chaux fossile, qui se détruira enfin dans ce lieu-là. Peut-être aussi que la terre, devenuë plus froide par-là, en rapportera moins.

On

ON vérifie par nombre d'expériences toutes les suppositions d'inflammation, d'effervescence & d'explosion dans le sein de la terre. Par nombre d'artifices on imite les procédés de la nature. Je ne parlerai pas de la poudre à canon, composée de souffre, de salpêtre & de charbon. Ses effets sont connus aussi bien que sa composition. Ces effets ont du rapport avec ceux de la foudre & à ceux des Volcans. Déjà nous avons vû l'expérience si connuë de M. LEMERY [p]. Les effets de *l'or-fulminant* & de la *poudre-fulminante* ne sont pas moins remarquables [q]. L'or fulminant est de l'or dissout par l'eau régale & précipité par le moyen de l'huile de tartre, faite par défaillance, ou de l'esprit volatile de sel ammoniac. Il se trouve au fond du vase, où s'est faite la précipita-

Imitations de la nature.

[p] Ci-dessus I. Memoire. Voyez aussi NEWTON Optique, Liv. III. Quest. 31.

[q] GASSENDI Lib. II. de *Meteor.* Cap. V. LEMERY, Cours de Chimie Part. I. Ch. I.

Digitized by Google

tation, une poudre, qui étant desséchée d'elle-même, ou au bain-marie, & non pas sur le feu, est susceptible d'une subite inflammation, non seulement par le feu, mais par une chaleur légère. Elle fait un bruit plus grand que la poudre à canon. Elle brise tout ce qui est au-dessous. Un scrupule de cette poudre agit plus violemment qu'une demi-livre de poudre à canon. Un seul grain ou deux mis sur la pointe d'un couteau & allumé à la chandelle fait plus de bruit qu'un coup de fusil. Elle consume jusqu'au dernier atôme. La *poudre fulminante* est composée de trois parties de nitre, de deux parties de sel de tartre, & d'une partie de souffre pilées & mêlées ensemble. On en fait aussi avec du cuivre & du fer. L'explosion de ces poudres a une force étonnante. Elles font leur effort principalement en bas. Si l'on se sert de cueillères de cuivre, pour les faire fulminer, on les trouve percées après la fulmination. L'effet de l'or fulminant est le plus violent. Les minéraux en général, exposés sur le feu,

dans

dans un creuset, lorsqu'ils commencent à s'échauffer font un bruit ou une détonnation surprenante. Ce sont les parties volatiles sulphureuses, qui sortent avec impétuosité, & l'humidité qui s'échauffe & qui, frapant l'air, donnent lieu à cet éclat. Voilà une image du tonnerre & des éclairs, qui peuvent s'exécuter dans les entrailles de la terre, à peu près comme dans le sein des nuées épaisses. La Chimie nous offre encore une multitude d'autres sortes d'effervescences, ou d'inflammations. L'antimoine broyé, mêlé avec le sublimé, ou la fleur de souffre & la limaille d'acier fermentent encore avec facilité.

Autres matières qui conçoivent de la chaleur.

LE foin & le fumier, humides & pressés, s'échauffent aussi & s'enflament quelquefois. Les terres remplies de pyrites mises par monceaux, exposées à l'air & aux pluyes, s'échauffent sous les yeux des Mineurs & répandent au loin leur odeur sulphureuse. Si on met de ces terres dans une chambre, bientôt elle est remplie d'exhalaisons, qui s'enfla-

Digitized by Google

flament; si l'on apporte une chandelle allumée, elles font voir de nuit une ressemblance d'éclairs très-vifs. C'est une image de ce qui se passe dans l'atmosphère pour la formation des météores ignées.

Fossiles pyriteux ou qui renferment du soufre & du nitre.

Tous les minéraux & tous les fossiles en général, qui renferment des pyrites, sont plus ou moins susceptibles d'inflammation, ou d'effervescence, par *l'eau*, *la chaleur ou le feu*. Les charbons de pierre, les lithanthraces, durent au feu d'autant plus qu'il y a plus de souffre, ou de pyrites, mêlés parmi les matières schisteuses. Cette remarque est du Docteur LISTER [r]. Le charbon d'Ecosse est presqu'entièrement bitumineux; c'est pourquoi il brûle vîte & laisse un *fraisil* ou une cendre blanche. Celui de *Newcastle* se consume lentement. Celui de *Sun-*

[r] LISTERUS de fontibus medicatis Angliæ. Voyez aussi l'histoire des tremblemens de Terre arrivés à *Lima*, I. Partie pag. 134. & suiv. Haye 1752.

Sunderland, chargé de beaucoup de pyrites, brûle beaucoup plus long-tems encore, jusqu'à ce qu'il laisse un fraisil rougeâtre, qui est une espèce d'aiman. Le D. Lister avoit un morceau de charbon d'*Irlande*, qu'on disoit pouvoir conserver, avec une couleur rouge, sa figure & une grande chaleur pendant vingt & quatre heures. Par son poids & sa couleur, il ressembloit beaucoup à la pyrite même. Le charbon fossile de *Friénisberg*, découvert il y a déja quelques années par un Seigneur Baillif de ce lieu là [s], & dont on ne fait point d'usage, quoiqu'il soit à une si petite distance de *Berne*, est aussi fort pyriteux. C'est pour cela qu'il exhale une odeur de souffre. Si on le gardoit plus long-tems hors de terre, au sec, avant que de le mettre au feu, l'odeur feroit moins forte. Le charbon fossile de *Bochat* près de Lutri, à la Vaux, est plus bitumineux que celui de *Friénisberg*. Celui

[s] Mr. Augustin Willading.

lui de *Castelen* est plus ligneux & plus terrestre.

Matières pyriteuses aux environs des Volcans.

IL N'EST point de matière aux environs des Volcans dans la terre & sur sa surface, qui ne présentent des indices de pyrites. Les environs de l'*Hécla*, du *Vésuve*, de l'*Etna*, du *Fuegos* sont remplis de ces matières. Il en sort de toutes les éruptions de ces montagnes [t]. Voilà donc la source & le principe universel de la chaleur intérieure & de tous les phénomènes qui demandent de l'inflammation, ou de l'effervescence. C'est aussi la source intarissable de tous les météores ignées. Aussi tous les Auteurs s'accordent à parler de pluyes, après des tonnerres & des éclairs, qui ont laissé des dépôts de souffre & de fer. WORMIUS en particulier nous a donné la rélation d'une pluye de souffre, qui tomba

[t] Voyez MISSON Voyage d'Italie. Histoire de d'Islande par ANDERSON, T. I. Voyez aussi Memoire sur la cause des tremblem. par Mr. THOMAS. Journal de Verdun, Nov. 1756. pag. 347.

Digitized by Google

ba le 16. Mai 1646. à *Coppenhague* [u].

LES lieux exposés aux tremblemens de terre, aussi bien que les montagnes ignivomes, sont surtout remplis de ces matières pyriteuses. Toute la terre au *Chili* & au *Pérou* est remplie de mines de souffre & de métaux, de nitre, & de sel [x]. Il y a aussi plusieurs Volcans dans ce païs-là. Le long des côtes de la mer les tremblemens y sont plus fréquens, parce que les pyrites sont mouillées plus facilement par les eaux, qui les baignent sans cesse. Le D. LISTER a observé que les pyrites ne sont pas en Angleterre en aussi grande quantité, ni si chargées de souffres qu'ailleurs. Il y en a

Lieux abondans en pyrites exposés aux tremblemens.

[u] Museum Wormianum, Lib. I. Cap. XI. sect. I. Voyez DERHAM Théologie physique, Liv. I Chap. III. p. 31.

[x] Mr. BOUGUER dans son traité de la figure de la Terre remarque que la terre au Pérou est pleine de soufre & de salpetre. DON ULLOA fait la même observation dans son Voyage de l'Amérique, Tom. I. p. 471.

a un peu par-tout, mais très-dispersées. Si par hazard on en trouve quelques couches, elles sont très-minces, en comparaison de celles qu'on trouve dans les montagnes brûlantes & dans les païs sujets aux tremblemens de terre, comme en *Italie*, à la *Jamaïque* & ailleurs. C'est par cette raison que les tremblemens en Angleterre sont rares & peu sensibles.

Quatre observations des Mineurs.

Les Mineurs s'accordent tous dans ces quatre points: 1. qu'il y a presque par-tout, dans le sein de la terre, des pyrites, en plus grande ou plus petite quantité, sous différentes formes; 2. que par-tout où il y a des pyrites, il y a des vapeurs & des exhalaisons sulphureuses dans le sein même de la terre, & qui de-là s'élévent dans l'atmosphère; 3. que ces vapeurs & ces matières peuvent prendre feu ou s'enflamer d'elles-mêmes, dans l'air, sur la terre & sous la terre; 4. que l'eau, en certaine quantité, qui ne les noye pas, met les pyrites dans une effervescence très-active, très-chaude, très-violente.

Con-

CONCLUONS de-là qu'il n'est point nécessaire de supposer dans tous les tremblemens de terre une inflammation & qu'il peut y en avoir, où il n'y a que de la fermentation, dont les effets doivent être plus réguliers, plus uniformes, quoique tout-aussi effrayants & quelquefois bien aussi funestes.

Conséquence à tirer de la derniere observation.

IL N'EST donc point nécessaire d'aller chercher dans le ciel, ou dans les astres, la cause d'un feu & d'une chaleur, dont la source intarissable est dans le sein-même de la terre. Les Babyloniens, accoutumés à faire dépendre leur destinée des astres, ne dûrent pas manquer d'y chercher aussi le principe des tremblemens de terre. C'est ce que PLINE nous apprend. (y). Nous ne croyons pas devoir entièrement exclure l'action

Si les astres concourent aux tremblemens.

(y) *Babyloniorum Doctores existimant terræ motus hiatusque & cætera omnia, vi siderum fieri, sed illorum trium, quibus fulmina assignant.* Il veut parler des planètes de Saturne, de Jupiter & de *Mars*. Hist. Nat. Lib. II. Cap. LXXIX.

Digitized by Google

l'action des corps les plus voisins de la terre, celle du soleil en particulier. Si la lune & le soleil peuvent causer le flux de la mer par leur attraction sur les eaux de la terre, ou par une pression sur sa surface liquide: si l'atmosphère de la lune, dont l'existence a été démontrée [z], presse sur celui de notre terre, pourquoi ces grands corps ne pourroient-ils pas aussi influer sur les commotions de notre globe? M. GAUTIER a attribué les divers tremblemens principalement à l'action du soleil [a]. C'est aller trop loin & confondre une cau-

(z) Voyez les observations de *M.* de LOUVILLE, Hist. de l'Ac. Roy. des *Sciences*, An. 1715.

(a) L'Auteur a publié des Cartes en couleur des lieux sujets aux tremblemens de terre, dans toutes les parties du *Monde*, selon le sistème de l'impression solaire. Folio, Paris. 1756. ARISTOTE a déja prétendu que la Lune influoit sur les tremblemens de terre. Voyez *Meteorologicorum* Lib. II. Cap. VIII. p. 350. Lugdun. 1590. fol. Je ne sai si jamais, depuis lors, cette supposition a été bien vérifiée par des observations sures.

cause, peut-être fort éloignée, mais possible, avec les causes prochaines, principales & certaines. Le soleil, échaufant l'air, le dilate, élève de la terre des vapeurs aqueuses avec des matières sulphureuses, nitreuses, & minérales. De-là les vents irréguliers, les orages, les nuées, les brouillards & tous les météores aqueux & ignées. La terre s'approche & s'éloigne du soleil, dans son cours annuel; elle lui présente successivement divers hémisphères, dans son cours diurne. Elle reçoit par-là plus ou moins de rayons du soleil. De-là la différence des températures & la variété des vents constans & réglés. Voilà ce que l'expérience nous apprend, avec certitude, de l'influence des astres sur notre terre. Tout cela peut aussi influer sur la température de l'air souterrain & concourrir différemment avec le mécanisme intérieur. Nous ne nions donc point toute influence. Peut-être y en a-t-il encore quelqu'autre que nous ne connoissons

pas

pas encore. Nous ne prononçons point sur ce sujet, suivant l'avis d'un grand Philosophe, qu'on ne soupçonnera jamais de donner dans les qualités occultes & les chimères [b].

Idée de M. Hales sur les tremblemens de terre.

Ces réflexions sur l'influence de l'atmosphère, sur l'intérieur de la terre, nous conduisent naturellement à examiner l'hypothèse que M. Hales a imaginée pour expliquer les tremblemens de terre. C'est dans cet air extérieur, chargé de matières sulphureuses, & enflammées, que cet habile Physicien cherche le premier agent de ces commotions intérieures [c]. Il avoit prouvé [d] que du mélange d'un air pur avec

[b] *M.* Musschenbroek *Oratio de experimentis instituendis, pag.* 19. *Traject.*

[c] Réflexions physiques sur les causes des tremblemens de terre, présentées à la Société Royale de Londres le 5 Avril 1750. V. S.

(d) Appendix de la Statique des Végétaux, 3 Expérience.

avec un air sulphureux il en naissoit tout d'un coup une forte fermentation. Ces airs, de clairs & transparens qu'ils étoient auparavant, forment aussitôt une fumée rougeâtre, de la couleur de ces vapeurs qu'on voit quelquefois avant les tremblemens de terre [e]. Lorsque des exhalaisons sulphureuses s'élèvent de la terre, leur mélange avec l'air extérieur doit donc y produire une effervescence. Ces vapeurs, parvenues dans la moyenne région de l'air, & sublimées, acquièrent une telle rapidité, qu'elles peuvent s'enflammer. De-là les éclairs & les tonnerres. Ces vapeurs enflammées détruisent l'élasticité de l'air; d'où se fait une grande commotion dans l'air, lors qu'il se précipite dans ces places vuides, ou qui font moins de résistance. Il doit s'y jetter avec une très-grande vitesse. Le Docteur PAPIN a calculé que la vitesse avec laquelle l'air en-

(e) On vit un pareil nuage à *Londres*, avant le tremblement du 19 *Mai* 1750.

entre dans un récipient vuide, lors qu'il y est poussé par la pression de toute l'atmosphère, est à raison de 1305 pieds, pendant l'espace d'une seconde, ce qui fait 889 milles par heure: vitesse près de 18 fois plus grande que celles des plus fortes tempêtes, qui est estimée être environ de 50 milles par heure. Nous voyons de-là qu'un fort ouragan peut provenir de l'affoiblissement de l'élasticité de l'air en quelque endroit. Aussi au Cap de *Bonne-Espérance* [f] & le long des côtes de *Guinée* les tempêtes sont précédées de nuages noirs, qui détruisant l'élasticité d'une grande quantité d'air, font entrer avec violence celui qui est le plus voisin dans le vuide qui se fait. Les tremblemens sont précédés de ces nuages & arrivent dans un têms calme. Le vent dissiperoit ces vapeurs. Ces nuages sont sans doute

[f] Description du Cap de *Bonne-Espérance* Tom. II. Chap. XV. p. 224. & suiv. Voyez Usages des montagnes, Chap. X. p. 84. suiv.

te plus près alors de la surface de la terre, que ceux qui excitent les ouragans, dans l'air. Par un effet de quelque choc, subitement embrasés, tandis qu'il s'élève de la terre de nouvelles exhalaisons suphureuses, cet embrasement peut donner lieu à un reflux & à une inflammation sous la surface de la terre, non pas à une grande profondeur [g]. Le choc de cet air enflammé est par conséquent la cause immédiate des tremblemens de terre. Ainsi s'enflamme une trainée de poudre. Ainsi ces étoiles, qui paroissent tomber du ciel, ne sont qu'une suite de matière sulphureuse, qui s'allume. Ainsi une chandelle éteinte se rallume subitement par le moyen de la fumée, qui monte encore de sa mêche. La terre est pleine de fissures, qui donnent lieu à la sortie de ces exhalaisons

[g] ARISTOTE, qui attribue les tremblemens de terre aux vents, suppose aussi un reflux & une collision de l'air, qui sort avec celui qui reflue. Il suppose ce choc assez puissant pour ébranler la terre. *Meteorol.* Lib. II. Cap. VIII.

sons sulphureuses & à la communication de l'inflammation extérieure. Aussi BORELLI prétend-il que les feux souterrains commencent à s'allumer près de la surface.

Réflexions sur l'hypothèse de M. Hales.

IL est possible que la nature ait suivi ce procédé dans le tremblement ressenti à Londres en 1750. Il se peut qu'aux causes intérieures se joigne quelquefois cette inflammation extérieure, qui, en communiquant dans le sein de la terre, ou sous sa surface, augmente l'agitation. Nous ne rejettons aucune cause possible: nous tâchons seulement de rassembler toutes celles qui sont probables. Mais il ne paroît pas que ce soit là une cause générale des tremblemens de terre. Souvent ils arrivent au milieu d'un grand vent, ou après une pluye qui auroit dissipé ce nuage & ces exhalaisons, qui doivent s'enflammer. Fort souvent, & plus souvent encore, on ne voit ni éclairs ni inflammations au dehors. Combien de fois la terre n'a-t-elle pas tremblé avec un ciel pur & serein? Aussi

Digitized by Google

ne paroît-il pas que M. HALES ait regardé cette cause comme le principe de tous les tremblemens de terre; mais seulement de ceux qui sont occasionnés par les feux souterrains, qui ne s'étendent pas fort loin & qui semblent n'ébranler que la surface.

Effets de la chaleur sur l'air intérieur.

IL est donc bien démontré que les tremblemens de terre supposent une fermentation, ou une inflammation intérieure. Suivons maintenant autant qu'il est possible, le procédé de la nature, & voyons quel effet peut produire ce feu ou cette effervescence sur l'air intérieur. Soit que l'air, perdant son ressort par les vapeurs sulphureuses, comme le prétend M. HALES, attiré par le vuide qu'il laisse l'air circonvoisin; soit que cet air dilaté par la chaleur fasse effort pour s'échaper, il doit naître de-là un cours rapide d'air; qui ne peut qu'ébranler avec violence les masses solides, qui lui font résistance. Son effort étant proportionné au dégré de vitesse qu'il a acquis & à la quantité qui est en mouvement; ou

comprend déja sans peine que l'effet doit être prodigieux. Jugeons-en par la petite quantité d'air que contient la poudre allumée dans un canon.

Pourquoi l'éclat des tremblemens de terre n'est pas proportionné à leur violence.

L'ÉCLAT ne doit pas toujours être proportionné à l'effort. Plusieurs matières peuvent sans affoiblir la force de l'explosion diminuer celle du bruit. C'est ce qu'on fait encore par la poudre à canon. On fait de la poudre *muette* ou *sourde*. On ajoute pour cela à la poudre commune du borax, de la pierre calaminaire, ou du sel ammoniac, ou des taupes calcinées, ou de la seconde écorce de sureau. Que de matières pareilles ne peuvent pas, dans le sein de la terre, sans arrêter la force du ressort de l'air, en affoiblir l'éclat? D'ailleurs l'inflammation, ou l'effervescance, peuvent être à un telle profondeur que le bruit intercepté n'en sauroit venir jusqu'à nous.

Vents souterrains.

PLINE attribuë tous les tremblemens de terre aux vents ou aux courants d'air in-

Digitized by Google

intérieur (*b*). Cela peut être vrai. Mais il s'agit de savoir quelle est la cause de ces courans. SENEQUE adopte la même idée, qu'il développe fort bien (*i*), en suivant le Philosophe ARCHE-

LAUS.

(*b*) PLIN. Hist. Nat. Lib. II. Cap. LXXIX. *Ventos in causa esse non dubium reor. Neque enim unquam intremiscunt terræ, nisi sopito mari, cæloque adeo tranquillo, ut volatus avium non pendeant, subtracto omni spiritu qui vehit: nec unquam nisi post ventos, conditos scilicet in venas & cavernas ejus, occulto flatu. Neque aliud est in terra tremor, quam in nube tonitruum: nec hiatus aliud, quam cum fulmen erumpit: incluso spiritu luctante, & ad libertatem exire nitente.*

(*i*) SENEC. Q. N. Lib. VI. Cap. XII. *Spiritum esse qui moveat & plurimis & maximis auctoribus placet. Archelaus antiquitatis diligens, ait ita: Venti in concava terrarum deferuntur; deinde ubi jam omnia spatia plena sunt, & in quantum aër potuit densatus est, is qui supervenit spiritus, priorem premit & elidit, ac frequentibus plagis primo cogit, deinde perturbat. Tunc ille quærens locum, omnes angustias dimovet, & claustra conatur effringere. Sic evenit, ut terræ, spiritu luctante, & fugam quærente, moveantur. Itaque cum terræ motus futurus est, præcedit aëris tranquillitas &*

 quies;

Digitized by Google

LAUS. Il est certain que plusieurs des causes, qui donnent lieu aux vents dans l'atmosphère, peuvent aussi les exciter dans la terre; & ces courans d'air peuvent quelquefois produire des commotions. Un air refoulé, comprimé dans une caverne par un air nouveau, qui y entre avec force, & un air dilaté qui en sort avec véhémence, peuvent ébranler de différentes manières quelques parties de la terre. Mais ce ne peut pas être là la cause principale de ces tremblemens généraux & presqu'universels, qui parcourent tout le globe. C'est cependant à ces vents intérieurs qu'ARISTOTE attribue tous les phénomènes des trem-

quies: videlicet quia vis spiritus, quæ concitare ventos solet, in inferna sede detinetur. Nunc quoque cum hic motus in Campania fuit, quamvis hiberno tempore & inquieto, per superiores dies aër stetit. Quid ergo? Numquam flante vento terra concussa est? Admodum raro duo flavere simul venti. Fieri tamen & potest, & solet. Quod si recipimus & constat duos ventos rem simul gerere: quidni accidere possit, ut alter superiorem aëra agitet, alter inferum?

tremblemens. Il cherche l'origine de ces vents dans le conflit des vapeurs sèches & humides, qui montent & redescendent dans le sein de la terre (*k*). On ne peut nier cette circulation. De-là doit naître sans doute une agitation de l'air intérieur. De-là aussi peuvent venir quelques secousses. Mais l'effet d'une cause aussi foible & aussi particulière ne doit jamais avoir bien de la force ni beaucoup d'étenduë. C'est par cette raison qu'il prétend que les tremblemens arrivent quand l'air extérieur est tranquille, la mer calme & que les vents sont renfermés dans l'intérieur (*l*). Pour confirmer son opinion, il tire une raison des temps & des lieux (*m*). Des tems; par-

(*k*) *Meteor.* Lib. II. Cap. VIII. Voyez comment SENEQUE rapporte le sentiment d'Aristote, Q. N. Lib. VI. Cap. XIV.

(*l*) ARISTOTELES, ubi supra.

(*m*) *ἔτι δὲ περὶ τόπους τοιούτους οἱ ἰσχυρότατοι γίνονται τοὶ σεισμοί, ὅπου ἡ θάλασσα ῥοώδης, ἢ ἡ χώρα σομφὴ καὶ ὕπαντος.* &c. — *καὶ νυκτὸς δὲ οἱ πλείους καὶ μείζους γίγνονται τοὶ σεισμοί.* &c. — Id, Ibid.

parce que c'eſt au printems & en automne, la nuit plûtot que le jour, que la terre eſt le plus ordinairement agitée; tems auſſi, où il arrive le plus de révolutions dans l'atmoſphère. Cependant cela n'eſt pas exactement vrai, ni pour tous les tems ni pour tous les païs. Il raiſonne encore ſur les lieux; parce que les païs les plus caverneux ſont les plus expoſés aux tremblemens de terre. C'eſt dans ces antres ſouterrains que s'exécute ce jeu & ce combat des vents. En effet les païs dont le ſol eſt ſabloneux, graveleux ou limoneux, ſont peu expoſés aux tremblemens de terre ou ils y ſont foibles. On prétend que l'Egypte n'en éprouva jamais [n]. Tout cela eſt aſſez exactement vrai. Mais on peut en rendre d'autres raiſons; rien de tout cela ne prouve que tous les tremblemens viennent des vents intérieurs. C'étoit auſſi-là l'opinion des PÉRIPATÉTICIENS. EPICURE ſemble être dans leur ſentiment,

[n] PLINE. *Hiſt. Nat.* Lib. II. Cap. LXXX. Voyez auſſi SENEÇ. Q. N. Lib. VI. Cap. XXVI.

Digitized by Google

ment, quoiqu'il n'excluë pas abſolument les autres cauſes, il regarde les vents comme la principale. LUCRECE entre dans ces idées & les développe [o]. Mais ces Philoſophes n'ont pas fait aſſez attention à la petite quantité d'air qu'il y a dans le centre de la terre, où les Mineurs, pour pouvoir reſpirer, ſont obligés d'en envoyer avec des ſoufflets. Ils n'ont

[o] LUCRET. Lib. VI. vs. 556—563. & 576—580.

Præterea, ventus cum per loca ſubcava terræ
Conlectus parti ex una procumbit, & urget
Obnixus magnis ſpeluncas viribus altas;
Incumbit tellus, quo venti prona premit vis:
Tum, ſupera terram quæ ſunt exſtructa domorum,
Ad Coelumque magis quanto ſunt edita quæque,
Inclinata minent in eandem prodita partem,
Protractæque trabes impendent ire paratæ . . .
. . . .
Eſt hæc ejuſdem quoque magni cauſa tremoris,
Ventus ubi, atque animæ ſubito vis maxima quædam,
Aut extrinſecus, ut ipſa a Tellure coorta
In loca ſe cava Terraï conjecit, ibique
Speluncas inter magnas fremit ante tumultu,

Digitized by Google

n'ont pas pris garde non plus à la prodigieuse force qu'il faut pour ébranler une étenduë de terrein quelquefois de plus de mille lieuës. C'est donc d'une circonstance particuliere, d'un moyen, d'un instrument qui sert quelquefois, faire une cause universelle & constante.

Sentiment de Sperlingius & de quelques autres Philosophes.

UN Professeur en Philosophie à Wittemberg ressuscita, *dans le siècle passé*, cette opinion des Peripatéticiens avec quelques changemens: C'est SPERLINGIUS. Les vents seuls, à ce qu'il prétend, ou l'air mis en mouvement & chargé de vapeurs, peut causer tous les tremblemens. Les signes qui précédent en sont une preuve. Pour l'ordinaire l'atmosphère est tranquille, parce que les exhalaisons propres à exciter les vents sont renfermées dans les cavernes. La mer est émuë & les Vaisseaux sont agités, sans qu'il paroisse de vent sur la surface, parce qu'il souffle intérieurement. Les puits s'enflent à cause des exhalaisons abondantes con-

te-

Digitized by Google

tenus dans la terre. Par la même raison l'eau devient trouble & il sort de la terre des vapeurs souffrées (p).

WINCLER (q) & THUMMIG (r) adoptent en partie ces idées. Mais leur explication semble encore insuffisante, sans cependant pécher contre la vérité. Ces vapeurs sèches, ces exhalaisons susceptibles d'une grande élasticité; ces esprits sulphureux, ces courans d'air, qui en naissent, tout cela contribue, il est vrai, aux tremblemens de terre; mais tout cela ne dévelope pas encore le mécanisme entier & n'explique pas tous les phénomènes.

Elasticité de l'air.

C'EST donc dans la force étonnante de l'élasticité de l'air qu'il faut chercher la cause de la grandeur des effets des tremblemens. On a démontré cette élasti-

[p] *Institutiones Physicæ*, Lib. V. Cap. IX. Edit. tert. Wittteberg. 1653.

[q] *Phys.* Part. III. Cap. IX.

[r] *Instit. Philos.* p. 482.

Digitized by Google

lasticité & cherché à calculer ses effets. M. M. Boyle (s), 's Gravesande (t), Musschenbroek (u), Nollet (v) ont fait nombre d'expériences pour découvrir la force du ressort de l'air. Ainsi une phiole mince, remplie d'eau chaude & scellée hermetiquement, une vessie, à demi soufflée & bien liée, l'une & l'autre exposées sur le feu, sautent avec éclat. Boyle (x) en particulier a démontré par une expérience ingénieuse qu'une quantité d'air égale à une goutte d'eau, l'air extérieur comprimant étant ôté, peut, par sa propre force, être dilatée, jusqu'à occuper un espace treize mille

[s] Tract. *de vi aër. elast.* Operum Tom. I. Venet. 1697. 4.

[t] *Phys. Elem. Math.* Lib. IV. Pars I. T. II. pag. 577. seq. Leydæ 1742.

[u] Tome II. sur l'air.

[v] Leç. de Physiq. exp. Tom. III.

[x] Tractatus *de mira aëris rarefactione*, Exp. II. Operum Tom. I.

Digitized by Google

mille sept cent soixante & neuf fois plus grand.

La cause de cette dilatation doit être cherchée dans la nature même des parties constituantes de l'air. Elles doivent être cohérentes entr'elles, mais laches; flexibles, mais rigides à un certain point; poreuses & par-là fort expansibles; susceptibles d'une agitation prompte. Les parties ignées peuvent s'y imprimer avec facilité, aussi n'est-il point de matière qui augmente autant le ressort de l'air que le feu. L'air qui nous environne, surchargé de tout le poids de l'atmosphère, est comprimé, condensé, occupant un petit espace, à raison de son expansibilité. Il est ainsi dans un état violent (y) & capable d'une très grande dilatation, puisque l'élasticité croît en raison directe de la densité (z), & que l'espace, qu'il peut occuper par la

Causes de la dilatation de l'air.

[y] Senguerdius, *de Aëre Atmos.* p. 100.

[z] Musschenbroek, Essai de Phys. T. II, Ch. III.

la dilatation, est en raison inverse de la force qui le comprime (*a*). Ce dégré de densité extraordinaire, qui tient le ressort de l'air assujetti dans un état de contrainte, est nécessaire aux plantes & aux animaux, il est aussi le principe de tous les mouvemens qui s'exécutent dans l'air & qui se succédent sans cesse. De-là la formation de tous les météores & la circulation perpétuelle de l'eau & de l'air. De-là une propension permanente & un effort continuel de l'air à se dilater; & il se dilate toutes les fois que la compression, qui l'empêche, diminue, ou que les matières qui peuvent l'étendre, en s'insinuant dans ses pores, augmentent. L'air, qui est dans l'intérieur de la terre, étant plus condensé encore que celui qui est au-dessus de la surface, il est plus susceptible de dilatation subite & d'une prompte expansion. Son effort est plus grand & ses effets doivent être plus violens.

[*a*] WOLFIUS, *Aeromet.* S'GRAVESANDE, T. II. Lib. IV. Cap. IV.

LE savant Auteur [b] du Mémoire sur les causes du tremblement de terre, inséré dans le Journal de *Verdun* [c], a très-bien senti que l'air élastique étoit la principale cause des tremblemens de terre. Peut-être feroit-on mieux de le regarder comme le principal instrument, & l'effervescence, ou l'inflammation des matieres pyriteuses, comme la cause principale. Je ne saurois donc admettre avec cet Auteur, qui s'appuye de l'autorité de M. HOFFMANN [d] que tout tremblement de terre suppose toujours & par-tout une inflammation intérieure. Une fermentation peut suffire, en bien des cas, & toutes les explications en deviennent plus faciles.

Les tremblemens ne supposent pas toujours une inflammation.

C'EST

[b] Cet Auteur anonyme, ou pseudonyme, a donné plusieurs autres mémoires sur l'Histoire Naturelle & la Physique.

[c] Novembre 1756. p. 347. & suiv. L'Auteur promet un autre Mémoire, que je n'ai point encore vu.

[d] Observations physiques & chimiques.

Effets de l'air dilaté.

C'EST à l'air, renfermé dans la poudre à canon, & dans les poudres fulminantes, à cet air subitement raréfié, ou dilaté par le feu, qu'il faut attribuer une partie des effets; explosion, effort, éclat. Voici un fait rapporté par M. HOFFMANN, copié par l'Auteur du Mémoire, que je viens de citer, & que je transcris, comme servant à donner une image des effets *de la foudre* & des tremblemens de terre [*e*]. C'est un accident extraordinaire arrivé le 7. Novembre 1698 à *Zellerfeld* ville de la *Forêt-Noire*. „ Un Apoticaire, dit-il, „ mit dans une cornuë de verre assez é- „ paisse, du baume de souffre térében- „ tiné, & la plaça sur un feu de sable: „ & après avoir bouché les jointures du „ récipient, il poussa la matière avec un „ feu un peu vif. Aussi-tôt un bruit „ extraordinaire, qui se fit entendre, „ fit croire à ceux qui étoient dans la „ mai-

[*e*] Observ. phy. & chim. T. II. Obs. 13. & Journal de Verdun, ubi supra p. 350, 351, 352.

„ maison, qu'il s'étoit élévé un oura-
„ gan qui l'alloit renverser de fond en
„ comble. Un garçon Apoticaire, qui
„ étoit à piler des drogues dans une
„ cour, pas bien loin de la boutique,
„ fut jetté tout à coup contre la mu-
„ raille. Un autre, qui étoit sur la por-
„ te de la cour, frappé comme d'un
„ coup de foudre, tomba à la renverse
„ & sans connoissance. Lors qu'il eut
„ repris ses sens, il sentit une odeur
„ fétide & sulphureuse; & ayant soup-
„ çonné que cet accident n'avoit été
„ causé que par la mauvaise manière de
„ traiter le remède, il courut aussi-tôt
„ au laboratoire avec un voisin que le
„ bruit avoit attiré, & il trouva la moi-
„ tié de la cornuë restée sur la table, &
„ l'autre moitié, à laquelle le cul te-
„ noit, jettée bien loin dans la cour à
„ travers les fenêtres de la cuisine qu'el-
„ le avoit mises en piéces.

„ Ce ne furent pas les seuls effets que
„ produisit cette explosion; elle brisa
„ encore la porte d'un cellier, & la

„ jetta dans la cour avec des pots & „ des plats qui étoient dans la cuisi- „ ne. Elle mit en pièces une autre „ porte de communication, entre le „ cellier & le laboratoire, & arracha la „ serrure qui étoit fort grosse. Le mê- „ me cellier communiquoit, par un es- „ calier dérobé, fait en forme de spi- „ rale, à une chambre d'en-haut, dont „ elle enfonça la porte, & renversa sur „ le pavé des tiroirs où étoient des vais- „ seaux, dans lesquels on mettoit les „ compositions.

„ Il y avoit dans la même chambre „ quelques autres vaisseaux, de même „ espèce, qui furent enlevés du milieu „ des autres, & jettés sur le pavé, & „ deux fenêtres furent arrachées & jet- „ tées dans la cour. La même explo- „ sion endommagea les fenêtres voisi- „ nes de la porte, qui donnoit sur la „ ruë; elle brisa le plancher d'une pe- „ tite chambre, & renversa la porte a- „ vec la serrure & les gonds, sans épar- „ gner les fenêtres, dont elle ne fit

„ néan-

„ néanmoins que casser les vitres.

„ Elle enfonça aussi la porte de la
„ chambre, où l'on gardoit les eaux
„ distillées, & une autre porte qui com-
„ muniquoit de cette chambre à celle
„ de la boutique. Les vitres des fenê-
„ tres de la boutique furent aussi caf-
„ fées, & leurs chassis ébranlés, mais
„ ils ne furent pas enlevés.

„ Les voisins assurerent avoir vû sor-
„ tir par la cheminée, dans le même
„ instant qu'on entendit le bruit, une
„ fumée extrêmement épaisse; que le
„ bruit avoit été semblable à celui du
„ canon, qu'on l'avoit entendu de tous
„ les quartiers de la Ville, & que pres-
„ que toutes les maisons avoient été é-
„ branlées, comme par un tremblement
„ de terre.

„ Cet accident étonnant, continuë
„ M. HOFFMANN, dont j'ai été témoin
„ moi-même, fait voir quelle est la na-
„ ture & la force de l'éclair & du ton-
„ nerre: & sert à nous convaincre en

Digitized by Google

„ même tems que leurs effets ne vien-
„ nent que de la violente percussion de
„ l'air, qui est agité avec impétuosité,
„ & chassé de la place qu'il occupe,
„ de sorte que toute la colonne d'air,
„ qui a un poids considérable, produit
„ des effets surprenans sur les corps
„ qu'elle rencontre ".

La chaleur dilate l'air.

BOYLE prouve par nombre d'expériences curieuses que *les particules de froid condensent l'air*, en s'introduisant dans ses pores, & que les particules de chaleur le dilatent, en s'insinuant dans les pores de ce fluide léger. La moindre chaleur suffit pour produire une prompte dilatation. Une expérience bien aisée le prouve. Un papier allumé jetté dans une cuvette en dilate l'air, en sorte qu'il en reste très-peu.

Mesure de cette dilatation.

ON s'est efforcé par diverses expériences de mesurer cette dilatation, & ces efforts n'ont pas été tout à fait infructueux. BOYLE a mis sur les voyes & les Physiciens, qui l'ont suivi, sont perve-

nus

Digitized by Google

nus par diverſes routes à des préciſions fort curieuſes. L'air peut ſe dilater juſqu'à ce qu'il occupe l'eſpace qu'il occuperoit s'il n'étoit point comprimé par l'air environnant, ou par l'àtmoſphère qui le preſſe. L'air peut, ſelon M. MARIOTTE (*f*), ſe dilater quatre mille fois plus qu'il ne l'eſt autour de la terre, avant que d'être dans cette expánſion naturelle, qu'il peut avoir au haut de l'atmoſphère. M. BOYLE (*g*) démontre que l'air peut être raréfié dans des vaſes de verre, juſqu'à devenir dix mille fois plus rare qu'il ne l'eſt ordinairement. M. DESAGULIERS (*h*) prétend que l'air, en différentes circonſtances, s'étend depuis un juſqu'à trente mille. NEWTON, dans ſon Traité d'Optique (*i*), prouve, par le

(*f*) Mémoire ſur les cauſes des tremblemens: *ubi ſupra.*

(*g*) De mira aëris rarefactione. Tom. I. Operum.

(*h*) Cours de Phyſique experim. T. II. p. 127. Voyez encore Mémoire ſur les cauſes &c. *ubi ſupra.*

(*i*) Lib. III. Quæſt. XXVIII.

Digitized by Google

le calcul, que l'air à la hauteur de quinze milles d'Angleterre, au-dessus de la surface de notre globe, est 16 fois plus rare que sur cette surface même; & qu'à 76 milles il est environ un million de fois plus rare. L'air rendu aussi chaud que l'eau bouillante se dilate avec une force qui est au poids de tout l'atmosphère, comme 10 à 33 & même comme 10 à 35. C'est le résultat d'une expérience imaginée par Mr. AMONTONS, & vérifiée par M. MUSSCHENBROEK (*k*). A quelle dilatation ne peut donc pas parvenir l'air souterrain échauffé? quels efforts ne doit-il pas en résulter?

Effets de la densité de l'air souterrain.

Nous avons déja eu occasion de remarquer que la dilatabilité de l'air, son effort, ou son ressort, croît en raison de sa densité. *L'expérience de l'arquebuse* à vent est connuë. L'air refoulé & résserré acquiert une force capable de pousser une bale, qui perce une planche. BORELLI observe que l'espace que cet air occupe est à celui qu'occupe l'air ordinaire comme un

(*k*) Essai de Physique. T. II. Chap. III.

un à deux mille. Les Mineurs nous apprennent que l'air est si dense dans les mines qu'il perd sa proportion avec les organes de notre corps. M. MARIOTTE a fait diverses observations sur la densité de l'air des caves de l'Observatoire de Paris. Toutes choses d'ailleurs égales, l'air sous terre, dans les cavernes & les grottes, doit être d'autant plus dense que ces cavités sont plus profondes & communiquent moins avec l'air extérieur. Il devient aussi plus rare à mesure qu'on s'élève sur les montagnes, où il peut même être si rare qu'on a de la peine à y respirer [l]. L'air étant donc plus dense, plus comprimé, sous la terre, les effets d'une effervescence & d'une inflammation doivent y être plus promts & plus violents. La dilatation doit avoir plus de force. L'élasticité doit se développer avec plus de véhémence. L'explosion doit être plus éclatan-

[l] Théol. phys. de DERHAM. Liv. I. Ch. I. Art. II. p. 6. & suiv. dans les nottes.

tante. Supposant donc des matières enflammées, ou en effervescence, à une grande profondeur sous terre; quels étranges effets ne doivent-elles pas produire par le moyen de cet air dilaté à raison de sa condensation! Si l'on y fait attention, on ne sera plus surpris des suites extraordinaires des tremblemens de terre. Augmentez, dans cette proportion à la densité, les effets des poudres fulminantes, des matières détonnantes, ou seulement de la poudre à canon, & vous concevrez sans peine les plus grandes commotions & les bouleversemens les plus étendus. Supposant cet air dilaté en raison directe de sa densité, & l'espace qu'il occupe en raison inverse du poids qui le comprime, son élasticité sera comme sa densité [m]. Les efforts & les effets qui en doivent résulter sont inconcevables, puisqu'ils doi-

[m] Phys. Elem. Math. 'sGRAVENSANDE. T. II. Lib. IV. C. II.

doivent encore être proportionnés à toute la masse de l'air dilaté.

Si l'eau contribuë aux tremblemens. Opinion des Anciens.

THALES le Milésien, qui a fait de l'eau le principe de toutes choses, a bien pu attribuer au mouvement de l'eau les tremblemens de terre. Il supposoit que la terre se mouvoit sur les eaux-mêmes, comme un vaisseau soûtenu & agité par les flots [n]. Je ne sai si on a bien pris la pensée de ce Philosophe. Elle est insoutenable, peu digne de la reputation d'un aussi grand Astronome, qui doit avoir prédit le prémier une écclipse [o]. Çela posé, il seroit moins étonnant de sentir la terre se mouvoir que de la voir subsister [p]. SÉNEQUE considère l'eau comme un agent, comme un moyen, qui contribuë à divers

[n] SENEC. Quæst. nat. Lib. VI. C. VI.

[o] PLIN. Hist. nat. Lib. II. C. XII. & Lib. XXVI. C. XII.

[p] Terram agitari non miraremur sed manere. SENEC. ibidem.

Digitized by Google

vers tremblemens [q]. Il croit que les étangs, les réservoirs, les mers, les fleuves, les torrens souterrains, en roulant leurs eaux, peuvent diversement ébranler la terre. Sa physique est très-fondée à cet égard, mais elle n'est pas complette. Il ne saisit que quelques circonstances, peut-être les moins ordinaires. Il faut quelque chose de plus actif, de plus violent, pour concevoir, ou expliquer, les tremblemens de terre. Démocrite, au rapport de Plutarque [r], attribuoit les tremblemens aux eaux de la pluye, qui, se précipitant dans des cavernes souterraines, qui déja régorgent d'eau, ébranlent la terre par le reflux, auquel elles donnent lieu. Il est encore aisé de s'appercevoir de l'insuffisance de pareilles explications.

Des eaux intérieures.

Il est incontestable qu'il y a de grands amas d'eau sous terre; des réservoirs d'eaux

[q] Ibid. C. VII & VIII.

[r] Plutar. de placitis Philos. Lib. III. C. XV.

Digitized by Google

d'eaux, qui sont tranquilles, & des courrans d'eaux, qui circulent. Toutes les sources, qui sortent de la terre, décélent celles qui sont au dedans. Bien des faits, rassemblés par divers Auteurs, établissent l'existence des eaux soûterraines [s]. Dilatées, poussées, accumulées, enflées, arrêtées, dans leur cours, par quelque obstacle accidentel, elles peuvent, il est vrai, en certain cas, pousser la surface de la terre & l'ébranler. Des torrens intérieurs, grossis par quelque circonstance particuliere, rencontrant un obstacle, peuvent dans leur cours impétueux pousser les parois des canaux & ébranler la terre. Il est assez remarquable que les tremblemens arrivent souvent pendant, ou après des sécheresses, c'est-à-dire lorsque l'atmos-

[s] Voyez plusieurs de ces faits dans VARENIUS; dans KIRCHER; dans FABRICIUS; dans la Structure interieure de la terre; dans l'Usage des montagnes; dans RAMAZZINI, des puits de Modène; dans M. DE BUFFON &c. &c. &c. SENEQUE Q. N. Lib. VI. Cap. VII. & VIII.

mosphère, étant le moins chargé d'eau, la terre doit en être le plus remplie; mais à une plus grande profondeur, au dessous de cette croute, qui est percée pour donner passage aux sources. L'Interieur de la terre, étant ébranlé, par la dilatation d'un air échauffé, ou enflammé, cette commotion ne peut-elle pas aussi communiquer à quelque grand réservoir d'eau un mouvement d'ondulation, dont la masse, le poids & la force du choc feront capables d'ébranler à leur tour de grands terreins? Souvent on a éprouvé, dans les tremblemens, un mouvement d'ondulation, qui ressembloit exactement à celui des eaux. Au milieu des secousses tumultueuses de *Lisbonne* on y a ressenti de ces mouvemens ondulatoires, dans le cours de 1755 & de 1756. Tantôt ils ressembloient au balancement d'une litiere, quelquefois à ceux d'un bateau, d'une voiture suspenduë, qui roule; toujours ils avoient quelque chose d'alternatif & de régulier. On en a souvent éprouvé de pareil à *Lima*. . . . .

Puis

Digitized by Google

PUISQUE nous nous sommes engagés à alléguer toutes les causes probables & possibles des tremblemens de terre, omettrons-nous celle que semble nous présenter le mouvement de rotation de la terre, combinée avec la mobilité des eaux de son sein? Notre globe peut être envisagé comme un vase solide, rempli de canaux & de cavernes, pleines d'eau. Ce vase a deux mouvemens opposés; l'un autour du soleil est annuel; l'autre autour de son axe est diurne. Supposons que dans un instant un de ces mouvemens soit accéléré & dans l'autre retardé, de façon que la compensation du retard à l'accélération fasse la même somme de mouvement & par conséquent le même cours; les eaux, qui sont dans le sein de la terre, ne pouvant sur le champ changer leur mouvement & suivre celui du vase, qui les contient, doivent acquérir quelque mouvement d'ondulation, qui, venant à frapper les voutes des cavernes, doit ébranler la terre & par les canaux souterrains communiquer ce mouvement fort loin.

Conjectures sur le mouvement des eaux.

GA-

GALILÉE avoit imaginé quelque chose de pareil pour expliquer le flux & le réflux de la mer; mais son explication ne peut s'arranger avec un mouvement régulier & périodique tel qu'est celui-là. D'ailleurs les eaux extérieures sont libres & ne doivent frapper que l'atmosphère & glisser sur les terres, qu'elles ne sauroient ébranler. Les eaux intérieures au contraire, qui sont contenues, peuvent ébranler ce qui les contient. Les tremblemens, où l'on apperçoit une ondulation, seront donc expliqués par ce moyen. Il en est, dont les ondulations vont de l'Orient à l'Occident, ou de l'Occident à l'Orient. Et si ces secousses n'ont pas toujours cette direction, c'est que les parois des cavernes & des canaux, gênant & réfléchissant diversement ces eaux agitées, il en naît un mouvement composé, qui ne peut plus avoir la même direction. Combien de causes différentes peuvent accélérer ou retarder le mouvement de la terre! Peut-être cette variété dans la marche du globe est-

el-

elle néceſſaire pour agiter l'air, les eaux & la terre.

L'eau contribuë à la plupart des effervefcences.

SI nous confidérons les diverſes expériences, que nous avons rapportées, nous nous appercevrons que l'eau eſt un des moyens qui entre dans la plupart des effervefcences. M. LEMERY [t], NEWTON [u], MUSSCHENBROEK [x], dans leur mélange, qui fermentoit & s'enflammoit, y mettoient de l'eau. Il la faut dans une certaine proportion. L'amalgame feroit noyé fi on y en faifoit trop entrer. Il feroit fans activité, s'il n'y en entroit pas affez. Qu'on pile les matières, dont on compofe la poudre à canon; trop féches, elles s'enflamment; il faut les tenir humectées à un certain point. Ces matières pyriteufes, qui font fi propres à concevoir de la fermentation,

[t] Mémoir. de l'Acad. R. A. 1700. Chimie de LEMERY, &c.

(u) Optiq. Lib. III. Quæft. XXXI.

(x) Eſſai de Phyſique, Tom. I. art. 880.

tion, doivent donc être mises en action par une certaine quantité d'eau. Cette eau ouvre les pores de ces corps sulphureux & nitreux, dissout les sels, dégage les parties ignées, met en mouvement ces principes d'activité & de chaleur. De-là naît une effervescence & si, comme dans les mortiers, où on pile de la poudre trop séche, quelque circonstance donne lieu à une *inflammation*, la matière prend feu subitement.

Les lieux maritimes plus exposés aux tremblemens.

ON a déja rémarqué que les lieux maritimes étoient plus exposés aux tremblemens. Telles sont les côtes de l'*Italie*; telles les cotes de l'*Amérique-méridionale* [y]. Ne rendons pas cette observation trop générale; parce qu'on pourroit la dementir par bien des faits. Il est certain du moins que la plû-

[y] *Maritima maxime quatiuntur: nec montosa tali malo carent. Exploratum est mihi Alpes, Apenninumque sæpius tremuisse.* C. PLIN. *Hist. Nat.* Lib. II. Cap. LXXX. Voyez aussi ARISTOTE, *Meteorol.* Lib. II. Cap. VIII. Voyez encore Journal de Verdun, Nov. 1756. p. 354.

plûpart des Volcans ne se trouvent guère que sur des montagnes voisines des mers [z]; & le plus grand nombre dans des Isles. Près de *Guatimala* en Amérique, il est deux montagnes, dont l'une pousse du feu & l'autre fournit une quantité d'eau étonnante. On appelle celle-ci *Volcan d'eau*, à cause de tant de sources & de ruisseaux, qu'elle pousse au dehors. On ne nomme que deux volcans, qui soient éloignés des mers; l'un est en *Misnie*, l'autre sur le mont *Apennin*, tous les deux peu considérables. Si quelques montagnes sont sujettes aux tremblemens, on en voit sortir beaucoup de sources & pour l'ordinaire des sources minérales, souvent chaudes. Les eaux sont donc nécessaires pour detremper les matières effervescibles, qui sans cela demeureroient dans l'inertie.

Les eaux peuvent augmenter l'élasticité de l'air.

LES eaux contribuent peut-être encore aux tremblemens par une raison très-in-

(z) Voyez dans le Dict. Geog. de LA MARTINIERE l'enumeration des Volcans.

ingénieuse, que l'Auteur du Memoire sur les tremblemens de terre allégue [a]. L'eau ne peut être comprimée; on l'a prouvé par diverses expériences [b]. Elle doit donc s'opposer par son poids & par l'ineptitude qu'elle a à être comprimée à la dilatation de l'air intérieur, échauffé & mis en mouvement. La force de l'air dilaté par la chaleur croît en raison de la résistance qu'on lui oppose. Ainsi l'activité du feu ou de l'effervescence doit augmenter sous terre par cette raison. Par-là même les lieux moins abondans en eau doivent éprouver des tremblemens de terre moins violens & moins fréquens, toutes choses d'ailleurs égales. Si des matières minérales fermentent ou s'enflamment sans trouver de résistance de la part de ces masses d'eau, l'air dilaté s'ouvre plus aisément un passage, s'exhale en vapeurs, sans causer de

[a] Journal Hist. sur les matieres du tems, Nov. 1756. p. 355.

[b] DESAGULIERS Cours de Physique, pag. 459.

Digitized by Google

de grands bouleverſemens. Ces exhalaiſons ſublimées dans l'atmoſphère y produiſent les météores ignées. Aux pieds des montagnes il eſt pour l'ordinaire plus de reſervoirs d'eau que dans les plaines. Par cette raiſon encore les Volcans ſont plus ordinairement ſur les montagnes, & plus rarement les païs de plaine ſont-ils fortement ébranlés [c].

Force de l'eau reduite en vapeurs.

NON ſeulement les eaux peuvent augmenter l'élaſticité de l'air par leur réſiſtance, mais réduites en vapeurs, elles ont encore plus d'activité que l'air, & peuvent produire de plus grands effets. Les efferveſcences, ou les inflammations intérieures, font, ſans contredit, élever des vapeurs aqueuſes, auſſi bien que des

[c] Voyez pluſieurs de ces ſuppoſitions confirmées, & éclaircies par des faits dans VARENIUS; dans KIRCHER; dans FABRICIUS; dans la Structure intérieure de la terre; dans l'Uſage des Montagnes; dans RAMAZZINI, des puits de Modène; dans Mr. de BUFFON.

Digitized by Google

des exhalaisons pyriteuses, ou sulphureuses. Ces vapeurs aqueuses ont une dilatabilité [d] qui surpasse de beaucoup celle de l'air ou celle de l'eau. L'eau ne se dilate que d'une seizième, depuis le moment où elle cesse d'être glace, jusqu'à celui où elle commence à bouillir. Pour augmenter de deux tiers le volume de l'air, il faut déja une chaleur capable d'amollir le verre. Avec une chaleur bien moindre *l'eau* réduite en vapeurs prend un volume 13 ou 14,000 fois plus grand. Quand la vapeur, ainsi échauffée, n'a pas de l'espace pour s'étendre librement, elle fait effort contre tout ce qui lui résiste, & elle est capable des plus grands effets. Ainsi, lorsque le moule d'un fondeur de cloche n'est pas bien séché, la vapeur de l'eau, échauffée par le métal ardent, qu'on y fait couler, fait crever ce moule

le

[d] *M. Nollet*, Leçons de Physi. exp. Tom. IV. XIIe. *Leçon*, Sect. II. de l'eau considérée comme vapeur p. 71 & suiv. Amst. 1749.

Digitized by Google

le avec éclat & fauter en l'air les formes & toute la charge qui eſt deſſus. La force de la poudre peut bien venir en partie de l'élaſticité de l'air renfermé dans & entre les grains; mais elle vient auſſi de la dilatabilité des matières qui la compoſent. C'eſt ce qu'on peut prouver par les poudres fulminantes. Ces petites ampoules, ou ces larmes de Hollande, qu'on fait ſauter, en les jettant au feu, font plus d'éclat ſi l'on joint à la bulle d'air qu'elles contiennent, une petite goutte d'eau. Les œufs de poiſſons, les marons, & tant d'autres choſes, qui deviennent ſur le feu autant de pétards, prouvent l'effort des vapeurs dilatées par la chaleur. On a mis en œuvre cette puiſſance ſingulière des vapeurs pour faire mouvoir toutes ſortes de machines. C'eſt à M. PAPIN, Profeſſeur en Mathématiques à *Marpourg*, ſur la fin du ſiècle paſſé, qu'on eſt redevable de cette idée, qui a été miſe en pratique pour diverſes machines utiles. Les Anglois ont d'abord employé ces

pompes à feu, ou par le moyen de la vapeur dans leurs mines de charbon, & on en continuë l'usage. Ils en ont ensuite établi une à *Londres*, pour distribuer les eaux de la *Tamise*, mais on a été obligé de les abandonner, parce que cette machine dépense trop de feu & fait trop de fumée pour une ville. C'est par le moyen d'une pareille machine qu'on desséche les mines de *Condé*, en Flandres. M. BELIDOR en a donné une description, dans son Architecture hydraulique. Le jeu assez connu de l'Eolipile, qui fait monter l'eau, par le moyen de la chaleur, souvent à plus de 25 pieds, nous fait encore connoître les efforts surprenans des vapeurs échauffées & dilatées. Il est encore bien remarquable que ces vapeurs d'eau sont susceptibles, quand elles sont renfermées, d'un dégré de chaleur excessif, qu'on n'a pas encore pu mesurer exactement, à cause des dangers, auxquels on s'expose en faisant ces expériences. On sait deja que dans la marmite de PAPIN el-

les

Digitized by Google

les deviennent assez chaudes, pour fondre l'étain & le plomb, ce qui a fait dire à d'habiles Physiciens [e], que l'eau, en vapeur, feroit, peut-être, capable de devenir aussi ardente que le cuivre ou le fer fondu. De tous ces faits & de toutes ces réflexions concluons que les vapeurs, élevées dans le sein de la terre, par des effervescences, ou des inflammations intérieures, arrêtées par les parois des voutes, & des canaux soûterrains, rendues plus chaudes, parce qu'elles sont enfermées, peuvent être un des plus puissans agens dans les tremblemens de terre. On n'a point encore assez fait d'attention à cette cause ni à sa puissance prodigieuse.

M. L'ABBÉ NOLLET fait sur ce sujet une réflexion, que nous transcrirons d'autant plus volontiers, qu'elle est presque l'abrégé de tout ce que nous venons de dire du concours de l'action du feu, de

Idée de M. Nollet.

[e] BOERHAAVE *Elem. Chim.* P. II. p. 327. MUSSCHENBROEK, Essai de Physique p. 434.

de l'air & de l'eau dans les tremblemens de terre. „ Les eruptions des volcans „ sont si terribles, les forces, qui remuent ainsi les entrailles de la terre „ sont si fort au-dessus des mouvemens „ ordinaires, dont nous connoissons l'origine, que ces prodigieux effets nous „ paroissent toujours plus grands que „ les causes physiques, auxquelles nous „ les attribuons. Cette disproportion „ apparente, qui ôte toujours aux conjectures les plus raisonnables une grande partie de leur vraisemblance, ne „ viendroit-elle pas de ce que nous „ n'envisageons ces causes que par parties, lorsqu'il s'agit d'expliquer un „ effet, qui est le produit de plusieurs „ ensemble ? Les matières calcinées & „ les flammes, que vomissent ces grands „ fourneaux, annoncent visiblement des „ fermentations & des effervescences; „ un embrasement souterrain. M. Amontons a prouvé d'ailleurs que la force „ élastique de l'air, dilaté par la chaleur, est d'autant plus grande que ce

„ flui-

„ fluide eſt plus comprimé. Dans ces
„ bouleverſemens, qui arrivent à cer-
„ taines parties de notre Globe, ne
„ conſidérons pas ſeulement une fer-
„ mentation, qui prend feu & qui fait
„ bouillir, pour ainſi dire, les matières
„ ſulfureuſes & ſalines qui ſe ſont mê-
„ lées; mais encore des volumes d'air,
„ chargés d'une maſſe énorme, & qui
„ tendent à ſe dilater, avec d'autant
„ plus de force, qu'ils ſont retenus. A
„ ces deux premières cauſes joignons-
„ en une troiſième, qui eſt encore plus
„ puiſſante; c'eſt la dilatation des va-
„ peurs, non ſeulement des matières
„ inflammables, mais encore de l'eau,
„ qui peut ſe rencontrer dans le voiſina-
„ ge, & qui détermine peut-être, par
„ des écoulemens accidentels, ces é-
„ ruptions qui arrivent de tems en
„ tems. Ce n'eſt qu'en conſidérant ainſi
„ le concours de pluſieurs cauſes con-
„ nuës & en embraſſant même la poſſi-
„ bilité de pluſieurs autres, qui ne le
„ ſont point encore, qu'on peut ôter à

„ ces grands effets l'idée de prodige,
„ par laquelle ils s'annoncent depuis
„ long-tems (*f*).

Chutes de quelques masses dans l'intérieur de la terre.

ANAXIMENE est tombé dans le défaut, dont M. NOLLET vient de parler. Il s'arrête à une cause particulière, pour expliquer tous les effets, & à une cause très-foible pour expliquer de très-grands effets. Il crut que des cavernes, enfoncées, ou des chûtes *intérieures* de rochers, *soit par* vetusté, soit par les eaux, soit par des feux ou d'autres circonstances, pouvoient ébranler la terre par leur poids & faire éprouver à ses habitans ces secousses effrayantes qu'ils aperçoivent si diversement. SENÉQUE développe fort bien cette opinion [*g*] &

(*f*) Ubi supra.

[*g*] SEN. Q. N Lib. VI. C. X. *Anaximenes ait, terram ipsam sibi esse causam motus, nec extrinsecus incurrere quod illam impellat; sed intra ipsam & ex ipsa quasdam partes ejus decidere, quas aut humor solverit, aut ignis exederit, aut spiritus violentia excusserit. Sed his quoque cessantibus, non*

& en lui donnant de la probabilité, semble en adopter les suppositions. Nous ne nions pas que ce ne puisse être la cause de quelques tremblemens particuliers ou de quelques tremoussemens dans les grands tremblemens: mais quelle proportion entre cette force & ces grands effets, qu'on cherche à expliquer? Qui a fréquenté l'intérieur de la terre a pu appercevoir, de toutes parts, des vestiges

non deesse, propter quod aliquid abscedat aut revellatur. Nam primum omnia vetustate labuntur, nec quidquam tutum a senectute est. Hæc solida quoque & magni roboris carpit. Itaque quemadmodum in ædificiis veteribus quædam non percussa tamen decidunt, cum plus ponderis habuere quam virium: ita in hoc universo terræ corpore evenit, ut partes ejus vetustate solvantur, solutæ cadant, & tremorem superioribus afferant: primum dum abscedunt (nihil enim utique magnum sine motu ejus, cui hæsit, abscinditur) deinde cum deciderunt, solido exceptæ resiliant, pilæ more; quæ, cum cecidit, exultat, ac sæpius pellitur, totiens a solo in novum impetum missa. Si vero in stagnantibus aquis delata sunt, hic ipse casus vicina concutit fluctu, quem subitum vastumque illisum ex alto pondus ejicit.

Digitized by Google

ges de ces ruines, ou de ces chûtes. Dans presque toutes les cavernes, où je suis entré, j'ai vu d'énormes rochers, qui étoient tombés des voutes & qui occupoient le fonds. On en peut voir dans les cavernes de *Valorbe* & de *Vuittebœuf* au *Païs-de-Vaud*, dans celles de *Boudri* & de la *Côte-aux-Fées*, au Comté de *Neufchâtel*. Mais de pareilles chûtes n'auront pas causé un fort grand ebranlement au terrein qui environnoit. PLINE parle de catastrophes plus terribles [*b*]. LUCRECE n'hésite point de mettre ces bouleversemens au nombre des principales causes des ébranlemens de la terre [*i*]. Mais n'est-ce point, dans la plûpart des cas, confondre la cause avec

[*b*] H. N. Lib. II. C. XCI. & seq.

[*i*] *De rer. nat.* Lib. VI. vs. 542-555.
His igitur rebus subjunctis, suppositisque,
Terra superne tremit magnis concussa ruinis
Subter, ubi ingenteis speluncas subruit ætas:
Quippe cadunt toti montes, magnoque repente
Concussu late disserpunt inde tremores:
Et meritò, quoniam plaustris concussa tremiscunt
Tecta viam propter non magno pondere tota.

Nec

vec l'effet? Ce sont les tremblemens, qui, pour l'ordinaire, donnent lieu à ces subversions intérieures, comme aux extérieures. Ces secousses sont donc la cause de quelques-unes des ces ruines, qu'on voit par-tout, dans l'intérieur de la terre. Je dis de quelques unes, car il en est qui ne peuvent pas venir de-là & qui semblent devoir leur origine à des inóndations. Il en est peut-être qui sont aussi anciennes que le Globe. Peut-être cette terre, existant sous la forme où nous la voyons, a-t-elle été bâtie sur les ruines d'un monde antecedent. Le cahos primitif aura été les décombres du monde détruit: & dans le nouveau monde formé se trouvent par conséquent toutes les ruines de l'ancien.

SEP-

Nec minus exultant + quam ubi fortis equûm vis
Ferratos utrimque rotarum succutit orbeis.
Fit quoque, ubi magnas in aquæ, vastasque lacunas
Gleba vetustatè e terra provolvitur ingens,
Et jactetur aquæ fluctu quoque terra vacillans,
Et vas in terrâ non quit constare nisi humor
Destitit in dubio fluctu jactarier intus.

\+ *Ubi currus fortis*

SEPTIEME MEMOIRE.

Les divers phénomènes des tremblemens de Terre.

Necessité de considérer les phenomènes des tremblemens.

RIEN N'EST plus propre à nous donner une idée des tremblemens de terre & de leur origine que d'en rassembler les divers phénomènes, de les considérer séparement, pour en comparer ensuite les rapports. C'est de cette distribution des phénomènes que nous verrons sortir avec facilité leur explication. On sentira comment *le feu & la chaleur*, l'eau & les vapeurs; l'air & son ressort peuvent diversement concourrir à cette variété d'effets. Ce sera ici la pierre de touche du systême. Si nous avions des descriptions physiques plus détaillées de ces tremblemens désastreux, nous au-

tions

rions une idée plus précise de tous ces phénomènes & par-là des procédés de la nature. Mais dans un péril si éminent on n'a guères, ni le tems, ni la faculté d'observer avec exactitude.

Trois sortes de tremblemens.

IL PAROÎT d'abord qu'on peut considérer les tremblemens de terre sous trois points de vuë, ou avec trois sortes de mouvement, souvent réünis, quelquefois séparés, & plus ou moins distincts, selon les tems, les lieux, & les autres circonstances.

1. *Mouvement d'Oscillation.*

QUELQUEFOIS c'est un mouvement d'oscillation, un balancement alternatif, une commotion d'allée & de venuë, une agitation horizontale. On croit sentir les mouvemens qu'on éprouve dans un vaisseau, que la mer fait vaciller, ou qu'elle balotte à droit & à gauche [*k*]. Quelquefois c'est comme le

[*k*] Voici comment PLINE le Jeune décrit ce mouvement, Lib. VI. Epist. XVI. Crebris, vastisque tumoribus tecta nutabant, & quasi emota sedibus suis, nunc huc, nunc illuc abire, aut referri videbantur.

Digitized by Google

le mouvement d'un caroſſe, qui balance par le moyen de ſes reſſorts. C'eſt ainſi qu'on a éprouvé des ſécouſſes à Lima [l]. Ainſi a-t-on ſenti à pluſieurs fois les agitations à *Lisbonne*, au 1. Novembre & pendant près d'une année. Nous avons ainſi été balancé à Berne, le 19. Decembre 1755. Le mouvement des eaux a manifeſtement du rapport avec ces ſécouſſes [*m*]. Les Vaiſſeaux, en mer, à 150 lieues des côtes d'Eſpagne, dans le même tems, éprouvèrent des balancemens pareils à ceux qu'on reſſentoit ſur terre à *Lisbonne* & à *Cadix*. N'avons-nous donc pas quelque droit de conclurre que ces balancemens peuvent être

[*l*] Voyez Voyages de l'Amérique par Don George Juan & Don Antoine de Ulloa. T. I. Part. II. Liv. I. Ch. VII. p. 464. & ſuiv. Paris 1752. 4.

[*m*] Lucr. de Rerum Nat. Lib. VI. vſ. 553-555.
Ut jactetur aquæ fluctu quoque terra vacillans,
Ut vas in terrâ non quit conſtare, niſi humor
Deſtitit in dubio fluctu jactarier intus.

Digitized by Google

être l'effet de l'ondulation des eaux intérieures, mises en mouvement par une pression ou une secousse forte, qui a précedé? Si ces secousses horizontales sont étenduës, précipitées, brusques, inégales, le bouleversement est certain (*n*). Il est plus ou moins grand, dans la proportion de la violence & de l'étenduë des sécousses. Ici la direction, la nature du sol, l'espèce des bâtimens fait varier les effets. Il est des païs, où l'on bâtit de bois, pour éviter les suites de ces ébranlemens. En général dans les lieux, exposés à ces fléaux, on ne doit pas élever les maisons à plusieurs étages, ni avoir des soûterrains profonds, ni donner beaucoup de fondemens aux bâtimens. On a eu cette attention à *Pèckin*, capitale de la *Chine*, en rétablissant la partie, qui fut ren-

(*n*) LUCRET. ubi supra *vs.* 560-563.
Tum, super terram quæ sunt exstructa domorum,
Ad coelumque magis quantò sunt edita quæque,
Inclinata minent in eandem prodita partem,
Protractæque trabes impendent ire paratæ.

Digitized by Google

renversée en 1731 par un tremblement de terre. *Meaco*, dans le *Japon*, avoit été détruite l'année précédente. Tous les bâtimens y sont aussi de bois, à cause de la fréquence des tremblemens. Le palais même du *Dairo*, ou Grand Prêtre, n'est que de bois, quoique couvert de lames d'or. Par la même raison les maisons de la ville *Nangozachi*, où les Hollandois entreposent leurs marchandises, *sont* fort basses. Si ces balancemens sont lents, foibles, peu étendus, réguliers, les effets n'en sont jamais funestes.

2. *Mouvement de pulsation.*

On éprouve une autre espèce de mouvement, dont les effets sont toujours très-dangereux. C'est un mouvement d'élévation, ou de soulévement, qui quelque-fois est suivi d'un mouvement contraire d'abaissement. C'est ainsi que sont soulevés les Isles du fond des mers. Ainsi se forment quelques montagnes [*o*].

Cet-

[*o*] Anton-Lazaro Moro prétend que toutes les montagnes se sont formées ainsi. C'est aller trop

Cette agitation est assez semblable à celle du pouls. Ce mouvement est vertical. La terre, soulevée immédiatement par des vapeurs dilatées, s'entrouvre, & elle retombe quelquefois. Pour peu que ce soulévement soit violent la ruine suit aussitôt. C'est de la sorte que des terreins s'abaissent & s'enfoncent. DON ULLOA témoigne qu'il a observé dans la Province de *Quito* un terrein assez étendu, qui s'étoit enfoncé par un tremblement de terre, d'environ une aune. Cet enfoncement n'étoit cependant pas uniforme, il y avoit des inégalites & des crevasses [*p*]. De-là se forment des lacs, des marais, des étangs. Ainsi se crevasse la terre, comme on l'apperçoit en divers lieux. C'est-là l'origine de plusieurs de ces fissures perpenpiculaires,

trop loin. *De' Crostacei e degli altri marini corpi che si truovan su' Monti Libri due. Venetia* 4. 1740. Voyez Usages des montagnes Ch. XV. & Structure inter. de la terre. 2 Mémoir.

(*p*) *Ubi supra*, p. 471, 472.

Digitized by Google

res, qui reçoivent les pluyes, qui donnent passage aux sources, & qui sont si nécessaires pour les productions de l'intérieur & de l'extérieur de la terre, comme WOODWARD l'a déja fait observer autrefois. On remarqua en 1692 au *Port-Royal*, dans la *Jamaïque*, que la terre sautoit, qu'elle se fendoit & se refermoit subitement. A *Lisbonne*, au 1. 9bre 1755, on apperçut de même divers soulévemens. Des fentes ou crevasses à la terre en furent l'effet nécessaire. Les vaisseaux en mer étoient aussi soulevés avec la masse des eaux. Par cette raison les eaux élevées se répandirent sur la terre. L'élévation fut de plus de 25 pieds à *Cadix* & de plus de 30 à *Lisbonne*. On comprend que les eaux de la mer doivent s'élèver plus haut que les terres, parceque celles-ci cédent, ou s'entrouvrent, au lieu que les eaux sont soulevées en masse, parce qu'elles font plus de résistance & ne donnent point d'effort aux vapeurs dilatées, ou aux vapeurs enflammées.

IM-

Digitized by Google

IMMÉDIATEMENT après le fecond tremblement de *Lisbonne* la mer fe retira, de forte que l'on vit à fec jufqu'au milieu du *Tage*, qui dans cet endroit a une lieue de largeur & trois à fon embouchure dans la mer; embouchure qui eft à fept lieuës de la ville. En moins de quatre minutes après il revint une fi horrible montagne d'eau, qu'elle s'éleva de trente pieds plus que fon lit ordinaire, & tranfporta les bateaux fur les terres. Elle fe retira auffi promtement qu'elle étoit venuë, faifant trois fois la même chofe, mais chaque fois avec moins de violence. Ce flux & ce reflux furent fi rapides, que les cables furent rompus & les vaiffeaux renverfés, ou pouffés dans les places. Les quais furent pour la plupart culbutés. Soulevement du fond de la Mer à Lisbonne.

ENFIN il eft une troifième forte de mouvement, moins régulier que tous ceux-là & qui ne prefente que l'idée, ou l'image, d'une explofion. C'eft une inflammation fubite; le feu fait agir l'air & les vapeurs. C'eft l'effet d'une mine, 3. Mouvement d'Explofion.

Digitized by Google

mine, qui saute. La quantité de matière enflammée; la nature du terrein imposé par-dessus; la profondeur de la mine embrasée; la quantité d'air dilaté en proportion avec l'espace; le dégré d'élasticité, en proportion avec la densité; les circonstances & la position des eaux, qui environnent, tout cela mesure la force de l'explosion, ou en détermine les effets. *Qui pourroit calculer toutes ces forces? C'est de tous les tremblemens le* plus funeste. Il allume les Volcans. Alors la terre est soulagée. Si l'inflammation se communique par-dessous terre, il s'étend au loin. Si elle prend effort au-dehors, il ne se propage pas. Voici comment raisonne un Observateur exact. „ On sait très-
„ bien aujourd'hui de quelle manière se
„ forment les Volcans, & qu'ils sont
„ causés par les parties sulphureuses,
„ nitreuses & autres matières combusti-
„ bles, renfermées dans les entrailles
„ de la terre; ces matières s'étant u-
„ nies & formant une espèce de pâte,
„ pré-

Digitized by Google

„ préparée par les eaux souterraines,
„ fermentent jusqu'à un certain point,
„ s'enflamment ensuite, & alors le vent,
„ ou l'air, qui remplissoit leurs pores,
„ se dilate, & son volume s'accroît ex-
„ cessivement en comparaison de celui
„ qu'il avoit avant l'imflammation, &
„ produit le même effet que la poudre,
„ qu'on allume dans l'espace écrit d'u-
„ ne mine: avec cette différence pour-
„ tant, que la poudre disparoît aussitôt
„ qu'elle est en feu, au lieu que le Vol-
„ can, étant une fois allumé, ne cesse
„ de l'être qu'après qu'il a consumé tou-
„ tes ces matières huileuses & sulphu-
„ reuses, qu'il contenoit en abondance
„ & qui de plus étoient liées avec sa
„ masse [q].

Ce n'est pas que ces trois sortes de mouvemens soyent toujours séparés & qu'on ne les voye jamais réünis. Ils l'ont été, ce semble, en 1755, à *Lisbonne*. Il paroît que dans la désolation de

Mouvemens réünis.

[q] Voyages de DON ULLOA, *ubi supra*, p. 470.

de *Lima* en 1746 on aussi observé cette funeste réünion de tant de mouvemens destructifs [r]. Ce qui avoit échappé à l'un étoit renversé par l'autre. Dans le tremblement que GASSENDI éprouva & observa à *Aix-la-Chapelle*, en 1617, les mouvemens alternatifs de balancement & de pouls avoient lieu [s]. On remarqua la même chose dans le tremblement qui ravagea le Canada en 1663 [t].

Direction des sécousses.

DANS chaque tremblement de terre on a remarqué que les sécousses ont leur direction. Dans les divers païs, où le même tremblement se fait sentir, les sécousses vont & viennent à peu près de même côté. La direction semble uniforme, dès que les tems sont les mêmes. Si on apperçoit quelque différence dans cette direction, elle paroit venir de

[r] Hist. des tremb. de terre arrivés à *Lima*, 1752. & Voy. de DON ULLOA.

[s] Phys. Sec. III. Memb. I. Lib. I. Cap. VI.

[t] Hist. de l'Acad. Roy. de Paris. an. 1678.

Digitized by Google

de la position des chaines de montagnes, & de la nature du terrein.

Mais ces balancemens affectent-ils quelques points de l'horizon? La direction est-elle toujours la même, dans le même païs? C'est ce qui ne paroît pas. Dans le tremblement qu'on éprouva à Rome en 1703 le 2 Février, les vibrations des lampes des Eglises allèrent du Nord au Sud. Les secousses du 19 de Mars 1750 à Londres étoient de l'Est à l'Ouest [u]. M. de BUFFON parle d'un tremblement ressenti a *Smirne*, en 1688, qui se fit de l'Ouest à l'Est. Les balancemens ont été en *Suisse* & ailleurs, le 9 Decembre 1755, entre le Sud ou Sud-Est & le Nord, ou Nord-Ouest. Mais on a éprouvé dans les mêmes païs des sécousses dans des directions différentes, ou opposées à celles-là.

Il n'y a rien d'uniforme d'un tremblement à l'autre dans ces directions.

ON

(u) Réflexions Phys. sur les causes des tremblemens de terre, par ETIENNE HALES.

Digitized by Google

La direction influë sur la destruction des maisons.

On a remarqué, après le tremblement arrivé à *Smirne*, que les murailles, qui étoient exposées de l'Est à l'Ouest, furent renversées; que celles qui étoient Nord & Sud résistèrent aux commotions; Ce qui est opposé à la direction des sécousses reçoit un choc plus violent: sur-tout si les masses sont isolées. Un torrent, qui coule le long d'un mur, ne le renverse pas si aisément; mais s'il le frappe directemeet, *ou de front*, il l'abat. Le mouvement, se distribuant successivement dans les parties contiguës, qui résistent, les sécousses sont plus violentes. Les murs qui croisent cette direction, partageant l'impression, l'affoiblissent. On voit ainsi la cause pourquoi des personnes, dans une même ville, souvent dans une même maison, apperçoivent *les tremblemens* si différemment, lorsqu'ils ne sont pas assez forts pour rien renverser. Cela vient de la position des murailles des maisons & des murs de séparation des chambres, eu égard à la direction des sécousses. Le Gentil,

dans

Digitized by Google

dans ses voyages [x] prétend que si la caverne, où est le principal foyer de l'inflammation, va du septentrion au midi, & que la longueur des ruës des villes s'étende dans le même sens, les édifices sont renversés, pour peu que les sécousses ayent une force suffisante. Si cette observation est fondée elle pourroit servir de règle pour rebâtir *Lisbonne*. En général, on devroit faire des remarques plus précises sur la direction des tremblemens de terre. Elles serviroient assurément pour la sûreté des villes qui y sont sujettes.

Intervales & retour des sécousses.

LES sécousses des tremblemens de terre se suivent souvent de fort près, pendant quelques minutes prémières, quelquefois pendant peu de minutes secondes. Elles reviennent ensuite à diverses reprises, lorsque les lieux sont voisins d'un foyer originaire. Les retours des sécousses sont de nouvelles effervescences, qui se raniment, ou de nouvelles in-

(x) T. I. p. 172.

Digitized by Google

inflammations, qui s'allument, ou de nouvelles vapeurs, qui s'élévent. On prétend que les sécondes sécousses sont toûjours plus fortes que la prémière (y). C'est que le feu de la prémière matière, ou l'effervescence, quoique peu considérable, suffit pour hâter la fermentation, ou l'inflammation d'une plus grande quantité. Si c'est une effervescence, une trop grande quantité d'eau, dans l'amalgame souterrain, arrête la fermentation, en noyant ces matières. Cette eau étant écoulée, dissipée, ou élèvée en vapeurs, l'effervescence recommence & avec elle la prémière cause des agitations.

Retours des secousses à Lisbonne en 1755.

LE 1. Novembre 1755. les prémières sécousses commencèrent à *Lisbonne* à 9 heures 36 minutes du matin. Elles furent d'abord très-fortes & très-pressées, pendant près de deux minutes. Durant l'espace de 3 à 4 minutes les sécousses di-

(y) Voyages de DON ULLOA. T. I. p. 473.

diminuèrent. Puis elles recommencèrent avec plus de force & durèrent 3 à 4 minutes. Il y eut alors un intervalle de près d'un quart d'heure de repos, pendant lequel on n'apperçut que quelques légères commotions. Il survint après ce tems un troisième tremblement, qui fut moins violent, que les deux précédens, mais qui renversa encore bien des bâtimens ébranlés. Il se fit dans ce moment des fentes à la terre soulevée. D'intervalle en intervalle il revint des sécousses plus légères, pendant tout le jour & le lendemain. Le troisième 9bre les sécousses furent encore moindres. Le 6 & le 7. les sécousses furent un peu plus violentes. Le 8 à 5 heures du matin il y eut quelques sécousses assez fortes pour renverser encore quelques bâtimens. Il y eut quelques sécousses jusqu'au 12. que la terre fut tranquille. Le vent changea: de Nord-Nord-Est, qu'il avoit été, il tourna au Nord. Le 13. 14. 15. retour de sécousses sur le matin. Le 16. les balancemens revinrent sur les trois heu-

Digitized by Google

heures après midi. Les plus violentes commotions, après celles du 1. & du 8. Novembre, ont été le 11. & le 13. Décembre. Le 21. deux sécousses à la même heure que le 1. Novembre. Le 25. nouvelles secousses à deux heures du matin. Mon dessein n'est pas de poursuivre ce journal. Ce que j'en ai dit n'est que pour faire voir qu'on ne sauroit appercevoir des périodes fixes pour les jours. Seulement un retour plus ordinaire dans les heures de la matinée.

Retour des sécousses à Lima en 1742.

VOICI comment s'exprime DON ULLOA sur ces intervalles & ces retours à *Lima*. „ En 1742. j'eus la curiosité, dit-„ il, pendant un certain tems, de mar-„ quer l'heure des tremblemens de ter-„ re qu'on y essuya. Voici le résultat „ de mes observations. I. Le 9. de „ *Mai* à $5\frac{3}{4}$ du matin. II. Le 19 du „ même mois vers le minuit. III. Le „ 27 à 5 heures 35 minutes du soir. „ IV. Le 12 de *Juin* a $5\frac{3}{4}$ du matin. V. „ Le 14 d'*Octobre* à 9 heures du soir.

„ Je

„ Je ne pris pas davantage la peine de „ les marquer " [z]. Il ajoute plus bas.

„ Par le soin que j'ai pris de mar- „ quer l'heure précise, où se firent les „ tremblemens de terre, rapportés ci- „ dessus, il paroît qu'ils sont arrivés „ indifféremment, ou lorsque la marée „ étoit au milieu de son décroissement, „ ou lorsqu'elle étoit au milieu de son „ regorgement, & jamais à son flux „ parfait, ni en son reflux total; au- „ contraire de ce que quelques-uns ont „ prétendu que les tremblemens de ter- „ re n'arrivoient que durant les six heu- „ res de reflux, ou de basse-marée & „ non durent les six autres heures de „ flux ou de haute-marée. Cela con- „ vient au sistème qu'ils ont imaginé, „ pour en expliquer les causes, lequel „ sistème, à mon avis, ne s'accorde „ point assez avec les observations, „ pour qu'on soit obligé d'y souscri- „ re [a] ".

IL

[z] p. 464 & 465.

[a] Voyage de DON ULLOA, *ubi supra*, p. 466.

Ces retours n'ont pas de périodes.

IL NE paroît donc pas qu'il y ait ordinairement de période réglé pour ces retours. Le tremblement du *Canada* de 1663, qui dura avec violence depuis le mois de Janvier à celui de Juillet, puis avec moins de force, pendant le reste de l'année, ne nous offre rien de réglé. Nous ne voyons rien non plus de constant dans les tremblemens de *Lima* & du *Pérou* en 1709 & en 1746. Dans le dernier on conta jusques à deux cent secousses dans les prémières 24 heures, & jusqu'au 24. Février de l'année suivante 1747 on avoit conté 471 reprises, où on n'appercevoit d'autre règle que la fréquence des retours aux heures, où l'air est le plus froid & les plus humide. Il ne seroit pas aisé de saisir quelque période assûré dans les retours des agitations de la terre, en *Portugal*, durant les années 1755 & 1756. Il semble que ce soit plûtôt dans quelques tremblemens particuliers, peu étendus, qu'on apperçoive quelque règle. On a pu le remarquer dans les rélations des tremblemens de la *Suisse*. Ces secousses re-

vien-

Digitized by Google

viennent souvent pendant une année entière, quelquefois pendant deux. Aristote l'avoit déja observé [b]. On peut le remarquer dans les tremblemens du Portugal de 1531, de 1755 & dans ceux du *Pérou*. Sans doute qu'ils ne cessent pas que la matière effervescible, ou inflammable, ne soit consumée, ou que quelque circonstance n'en arrête l'effervescence, ou l'inflammation.

La seule règle générale, qu'on puisse donc observer, regarde les saisons & les heures ordinaires des tremblemens de terre. Ils ont lieu au printems & en automne; plus rarement en hiver & en été. Ils arrivent communément le matin & le soir; plus rarement pendant le jour, que durant la nuit. La terre tremble rarement durant les grands froids, ni pendant les grandes chaleurs. Aristote avoit déja fait cette remarque, & après

Du tems ordinaire des tremblemens.

[b] *Ubi supra.*

Digitized by Google

après lui PLINE [c] & SENÉQUE [d], & on l'a verifiée dans tous les tems & dans tous les païs. Ce que le prémier de ces Philosophes avance, que les tremblemens arrivent plus ordinairement avant les eclipsés de lune, ne paroit pas verifié par des observations suffisantes [e].

Raison de ces époques des tremblemens.

SANS doute que pendant le jour les pores de la terre sont plus ouverts; les vapeurs aqueuses & *sulphureuses* en sortent plus *aisément*. Il en est ainsi de l'été. La terre dessechée est moins compacte, offre moins de résistance, est plus susceptible de dilatation. Le plus grand froid

[c] *Et autumno ac vere terræ crebrius moventur.... Item noctu sæpius quam interdiu. Maximi autem motus existunt matutini vespertinique, sed propinqua luce crebri, interdiu autem circa meridiem.* H. N. Lib. II. C. LXXX.

[d] *Quæst. N.* Lib VI. Cap. XI.

[e] PLINE a copié ici ARISTOTE, sans examen, comme en plusieurs autres endroits. *Fiunt & solis & lunæ defectu, quoniam tunc tempestates sopiuntur.* Ibid.

Digitized by Google

froid de l'hiver arrête peut-être les effervescences. L'eau ne pénétre pas si aisément au travers de cette croute gélée, ou condensée. Il y a moins d'évaporation de vapeurs sulphureuses & aqueuses & par là-même moins de circulation. Le retour du printems met tout en mouvement. Les effervescences se ràniment & donnent lieu à des secousses. La terre, commençant à se resserrer en automne, l'humidité s'arrêtant sur sa surface, ces circonstances favorisent les agitations intérieures.

Du tems nous passons aux lieux. Ceux qui sont les plus exposés aux tremblemens, comme nous l'avons déja remarqué [f], ce sont ceux où trois circonstances principales se trouvent réünies: un terrain caverneux, ou des rochers pleins de fissures: beaucoup de pyrites, ou des matières nitreuses & sulphureuses, dans le sein de la terre: enfin des eaux ou intérieures, qui se décélent par des

Les lieux les plus sujets aux tremblemens.

[f] I. Memoire & VII. Memoire.

des sources, pour l'ordinaire minérales; ou extérieures, qui baignent ces lieux-là. Si nous considérons les contrées de l'*Italie* & de la *Sicile*, les plus exposées aux tremblemens, nous y trouverons tout cela; de même que sur les côtes du *Portugal* & dans les Isles *Açores*. Telles sont encore les côtes de l'*Amérique-méridionale*; sur-tout celles du *Pérou*. Minéraux, eaux abondantes, cavernes, on trouve tout cela dans les *Cordilières*; montagnes où il y a tant de Volcans, & dont le terrein est si souvent ébranlé. Mr. BOUGUER, dans son traité de la figure de la terre, remarque qu'on voyoit dans une inondation arrivée au *Cotopaxi*, fameux Volcan du *Pérou*, une matière huileuse, qui étoit enflammée, & que dans cette contrée, si sujette aux tremblemens de terre, on voit presque tous les matins le salpêtre comme une légère fleur en divers endroits des ruës & des chemins. Le terrein de *Lima* (g) est tout sulphureux & nitreux.

(g) On a essuyé à *Lima*, depuis l'établissement des

treux. Aux environs de tous les Volcans on peut y remarquer des rochers, des cavernes, des minéraux & des eaux. Le terrein des environs de *Peckin*, dans la *Chine*, est plein de pyrites, souvent aussi la terre y est agitée. L'Isle de *Ternate* & celle de *Feu* sont toutes caverneuses & pleines de fossiles pyriteux; aussi y a-t-il des Volcans. Sur le sommet du *Pic de Ténérife*

des Espagnols, de fréquens tremblemens de terre. En 1582; en 1586 le 9 Juillet; en 1609, le 27. Novembre; le 13. Novembre 1655; le 17 Juin 1678; celui du 20 Août 1687. fut plus violent encore que tous ceux-la, à 4 heures & à 6 heures du matin. La mer se retira &, soulevée ensuite, revint inonder les côtes & couvrir la ville *Callao*. Les tremblemens revinrent le 29 Septembre 1697, le 14 Juillet 1699, le 6 Février 1716; le 18 Janvier 1725; le 2 Decembre 1732. Les tremblemens de 1690, 1734, 1743, ont été les plus foibles. Le plus violent de tous a été celui du 28 Octobre 1746. sur les dix heures & demi du soir. On vit la mer faire les mêmes mouvemens qu'en 1687, couvrir *Callao* & submerger 19 vaisseaux. Voy. de DON ULLOA, p. 466 & suiv.

Digitized by Google

se eſt une grande caverne entierement garnie d'une matière nitreuſe & ſulphureuſe, qui fume ſans ceſſe. Les rochers ſont pleins de minéraux & coupés de fiſſures. On y éprouva en 1704. trois cent ſécouſſes de tremblement & la montagne vomit beaucoup de minéraux & de ſels. L'Iſle d'*Ormus*, dont le terrein eſt une eſpèce de terre nitreuſe & ſulphureuſe, eſt ſujette à de fréquens tremblemens; mais ils ne ſont pas violens, parce que le principe en eſt ſous la prémière ſurface de la terre & que le terrein léger donne un facile paſſage aux exhalaiſons & aux vapeurs. De-là les fréquens météores ignées, dont cette Iſle eſt toûjours couverte. De-là une chaleur telle que les habitans, pour ſubſiſter dans l'été, ſont obligés de paſſer pluſieurs heures chaque jour dans l'eau juſqu'au col. ARISTOTE obſerve que *l'Helespont*, *l'Achaïe*, la *Sicile*, l'*Eubée*, que tous ces païs ſont expoſés à de plus violentes agitations, parce qu'ils ſont baignés de la mer & que le terrein y eſt ca-

Digitized by Google

caverneux. La mer semble l'insinuer dans les terres. Il omet une circonstance essentielle, dont il ne paroît pas avoir eu d'idée, l'abondance des sels & des souffres. Les bains chauds, continue-t-il, qui sont près d'*Edepse* viennent des mêmes causes que les tremblemens, qui y sont fréquens. Il prétend que tous les païs qui admettent dans les antres, ou cavernes, qui les soutiennent, beaucoup d'air & de vents, en sont par là-même plus souvent ébranlés (*b*). L'observation des faits est vraie, l'explication ne l'est point.

Les tremblemens suivent assez souvent les pluyes.

IL SEMBLE que les tems qui précédent les tremblemens de terre sont ordinairement accompagnés de sécheresse; mais qu'avant les tremblemens-mêmes il y a des pluyes, souvent des inondations. ARISTOTE avoit déja fait cette observations, & PLINE l'a copiée (*i*). Elle

(*b*) ARIST. Met. Lib. II. Cap. VIII.

(*i*) *Motus fiunt præcipuè cum sequitur imbrem æstus imbresve æstum.* H. N. Lib. II. C. LXXX.

Elle a été vérifiée dans les tremblemens du Pérou (*k*). Du moins les tremblemens alors sont plus violens & plus dangereux. On peut encore voir des preuves de fait dans la rélation des tremblements de la *Jamaïque* en 1692. Il avoit aussi beaucoup plû dans le *Haut-Valais* avant les tremblemens de 1755, qui y ont été si effrayans, & l'été précédent avoit été fort sec.

Raisons de ce phénomène.

LA pluye resserre les pores de la terre, qui résiste davantage à la dilatation intérieure, tandis que la terre, impregnée d'eau, après une sécheresse, fermente avec plus de facilité. Pour ébranler la terre il faut des vapeurs dilatées, & resserrées par l'espace qui les contient. Si la dilatation & l'espace croissoient en même raison, quelque prodigieux que fût l'effort, il ne secoueroit rien. Si par un orifice suffisant les vapeurs s'échapoient elles ne causeroient point

(*k*) Voyez Rélation des tremblemens du Perou &c.

Digitized by Google

point de ſécouſſe. L'éolipile échauffé eſt immobile, tandis que l'eau, qui y eſt renfermée, s'élève à une grande hauteur. Ainſi une mine éventée brûle ſans fracas. Une inondation, une pluye, en bouchant les pores de la ſurface, en donnant de la ténacité à la terre, augmente la compreſſion, &, arrêtant la dilatation, lui donne une nouvelle force. Si l'eau arrive juſqu'aux fourneaux ſouterrains, où eſt l'inflammation, elle doit y produire une exploſion ſemblable à celle que cauſe de l'eau jettée dans un creuſet de métal fondu. Le métal en fuſion ſaute en l'air, il ſe diviſe, il ſe répand de toutes parts, au péril de tous les aſſiſtans. Il n'en reſte rien dans le creuſet.

La terre s'ouvre.

LA terre ſoulevée s'ouvre diverſement par un effet des tremblemens de terre. Souvent ce ne ſont que des fiſſures, des crevaſſes, des fentes. On en a vû de pareilles à *Lisbonne* en 1755, & la même année à *Brigue*. On a obſervé qu'elles ſuivoient, à peu près, la direction des

sécousses du Sud au Nord ; presque toutes sur la même ligne, ou avec une sorte de parallelisme. Quelquefois ce sont des gouffres, ou un abaissement de terrein. Dans d'autres occasions c'est un bouleversement sans règle, effet manifeste d'une explosion, semblable à celle d'une mine [*l*]. Tous ces effets terribles sont en proportion avec la force de l'agent. Lorsqu'il y a ainsi des ouvertures sans que la surface soit bouleversée, c'est, ce semble, un indice que l'inflammation, ou l'effervescence, s'est faite peu au-dessous de la surface de la terre.

Exemples de ces bouleversemens.

Il paroît que ce fut par un bouleversement du terrein que toute la ville d'*Antioche* fut renversée en 728 de l'Ere Chrétienne. Ainsi encore un espace de plus

[*l*] Plin. H. N. Lib. II. C. LXXX. *Varie itaque quatitur, & mira eduntur opera: alibi prostratis moenibus, alibi hiatu profundo haustis, alibi egestis molibus, alibi emissis amnibus; nonnunquam etiam ignibus, calidisve fontibus, alibi averso fluminum cursu.*

Digitized by Google

plus de 300 lieuës de la côte du *Perou* sur 70 lieuës dans les terres fut bouleversé en 1604. La mer se retira considerablement [*m*]. *Raguse* périt de la sorte en 1667 [*n*]. A la *Jamaïque* en 1692 il se fit de grandes ouvertures.

Abaissement de terrein.

QUELQUEFOIS le terrein s'abaisse simplement. Ainsi se creusent des vallées, se forment des marais, des étangs, des lacs. C'est par un pareil événement qu'on voit depuis 1618 un lac où étoit le *Bourg de Pleurs*. Un bois s'est enfoncé en partie près de *Wattewille*, à six lieuës de Berne, dans le mois de 7bre 1756. Il s'est fait une sorte de marais impraticable, où les arbres sont en partie couchés, en partie renversés. Ce peut être l'effet du tremblement du 9 Decembre de l'année précédente. Un lit de terre ou de rocher, qui soutenoit ce bois, au-

[*m*] FOURNIER, *Hydrog*. Lib. XV. C. XVIII. Voyez Voyages d'ULLOA ubi supra.

[*n*] KIRCHER, *M. S. T. I. Proœm.*

aura été ébranlé, & se sera affaissé ensuite par un effet des pluyes abondantes, qui ont augmenté le poids du terrein. Pline décrit quelques-uns de ces effets [o].

Naissance des Volcans.

CES discruptions de la croute de la terre donnent lieu à divers phénomènes effrayans. Les Volcans semblent les plus terribles. Ils indiquent bien manifestement, non une simple effervescence, mais une *inflammation* avec une explosion. *Souvent* la terre est soulagée par-*là* & les tremblemens cessent. *St. Christophle*, une des Isles *Caraïbes*, étoit fort sujette aux tremblemens de terre; depuis l'éruption d'une grande montagne de matières combustibles on n'y en à plus ressenti. Depuis le tremblement de 1692. ils sont moins fréquens à la *Jamaï-*

(*o*) Ubi supra, Lib. II. C. LXXX. . . . . *Nec simplici modo quatitur, sed tremit vibratque. Hiatus vero alias remanet, ostendens quæ sorbuit, alias occultat ore compresso, rursusque ita inducto solo, ut nulla vestigia exstent, urbibus plerumque devoratis, agrorumque tractu hausto.*

Digitized by Google

maïque. On y vit des éruptions de feu. Quelques rélations portent qu'on a vu en 1755 sortir du feu de la mer, proche de *Lisbonne*. Si le Volcan s'étoit ouvert sur terre, elle en auroit été plus soulagée & les tremblemens n'auroient peut-être pas eu autant de durée.

SOUVENT avec le feu il se fait des éruptions de terre, de poussière, de cendres, des pierres-ponces, des pierres vitrifiées, des masses de rochers, de métal, de souffre & de bitumes fondus [*p*]. Ces matières couvrent quelquefois de vastes campagnes, ou ensevelissent des villes. Diverses matières poussées hors de la terre.

SPON, dans son Histoire de *Genève*, nous rapporte un fait que nous avons déja indiqué, mais dont le détail mérite de l'attention. „ Le 1. de Mars, „ dit-il, 1584, un dimanche sur le mi-

„ di,

[*p*] Voyez des détails curieux dans l'Ouvrage de l'Académie des Sciences de Naples: De Vesuvii conflagratione quæ mene Majo anno 1737 accidit commentarius, Neapoli 1738. 4.

Digitized by Google

„ di, le tems étant fort serein, on sentit tout d'un coup un grand tremblement de terre, qui dura dix ou douze minutes, se faisant non seulement remarquer par le cliquetis des vitres, des tuiles & des lambris, mais ébranlant jusqu'aux fondemens des maisons, & jettant par terre quelques antiques cheminées. On le sentit dans tous les environs du lac & il redoubla trois jours de suite. Il causa à la fin ce désastre surprenant & inouï. A une demi-lieuë de la Ville d'*Aigle*, au Canton de Berne, entre neuf & dix heures du matin, on vit s'élancer d'un entre-deux de rocher une prodigieuse quantité de terre, poussée par les exhalaisons renfermées, qui tomba comme une ravine d'eau & combla presqu'en un instant les valons & la campagne voisine. Le Hameau de *Corbery* en fut d'abord enseveli; excepté une seule maison dont le Maître étonné du fracas, qu'il entendoit, dit à sa femme qu'il croyoit que la fin du

„ mon-

„ monde étoit venuë. Ils se mirent à
„ prier Dieu, & pendant qu'ils le faisoient
„ la terre passa comme une vague im-
„ pétueuse par-dessus leur maison, sans
„ y faire autre mal, si ce n'est que le
„ Maître fut un peu blessé d'un éclat à
„ la tête. On trouva aussi dans une
„ autre maison un enfant dans son ber-
„ ceau, sain & sauf, sa mère accablée
„ des ruines de la maison étendant ses
„ bras sur lui. Ce ne fut pas tout. La
„ terre s'augmentant à mesure qu'elle
„ rouloit, de même qu'un peloton de
„ neige, ensevelit au village d'*Yvor-*
„ *ne*, au-dessous de *Corbery*, 69 mai-
„ sons, 106 granges pleines de den-
„ rées, 100 personnes & grande quan-
„ tité de bétail; ce village étant un des
„ meilleurs de la *Suisse*, habité de bon-
„ nes gens, laborieux & qui s'entrete-
„ noient honnêtement de leur recolte.
„ La plupart des hommes, éloignés du
„ village au travail de terre, échappè-
„ rent, & même il n'y eut aucune mai-
„ son, dont il ne se sauvât quelqu'un.

„ Cet-

„ Cette terre étoit mêlée d'une grêle
„ de pierres & d'une nuée d'étincelles
„ & de fumée, qui répandoit l'odeur de
„ souffre aux environs. Cette pluye de
„ terre, aussi merveilleuse que celles
„ des anciens nous sont suspectes, oc-
„ cupa environ une lieue d'étenduë, &
„ la largeur de douze arpens. Son é-
„ paisseur étoit inégale & la moindre
„ étoit de dix pieds. Tout cet espa-
„ ce, qui en fut couvert, fut rendu si
„ uni, qu'il sembloit que ce fut un
„ gueret fraichement labouré, sans qu'il
„ y eut apparence d'y avoir eu des ba-
„ timens. Ce tremblement fut au reste
„ si violent, que près du village de *Mu-*
„ *tera*, le lac s'avança plus de vingt
„ pas outre son ordinaire & qu'à *Ville-*
„ *neuve*, à la tête du lac, des tonneaux
„ pleins de vin se trouvèrent dressés sur
„ leurs fonds. Près de la ville d'*Aigle* une
„ pièce de rocher se détacha & s'arrê-
„ ta, sans faire autre mal, dans une
„ fente de la montagne ". (*q*).

Sou-

[*q*] SPON Hist. de *Geneve*, T. II. Gen. 1730. p. 139-142.

Digitized by Google

SOUVENT avec ce mélange extraordinaire s'élévent des jets d'eau enormes soit par la quantité de l'eau ou par la hauteur du jet. Cette eau est poussée comme celle d'un Eolipile [r]. Ces matières sont lancées quelquefois avec une force surprenante. C'est ainsi qu'au témoignage de BONTIUS Medecin dans l'isle de *Java* & de M. BOUGUER les volcans dans leur éruption jettent, à la distance de plusieurs lieuës, des pierres si grosses, que vingt hommes n'auroient pu les remuer [s]. On pourroit rassembler bien des faits sur ce sujet. Les tremblemens, dit ARISTOTE, ne cessent point quelquefois, en certains lieux, que le vent qui les avoit fait naître, ayant fait éruption, ne s'échape au dehors. C'est ce qui est arrivé depuis peu à

Jets d'eau & de pierres: divers exemples.

[r] Voyez-en des exemples déja rapportés ci-dessus.

[s] Journal de *Verdun* Nov. 1756. p. 357.
Extruditque simul mirando pondere Saxa.
LUCR. Lib. VI. vs. 693.

à *Heraclée* du *Pont* & auparavant près de l'isle de *Hière*, l'une de celles qu'on appelle *Eoliennes*. Ici la terre s'enfla, s'éleva avec bruit. Cette montagne creve, & il en sort avec beaucoup de vent des cendres & des étincelles, qui réduisirent la ville des *Lipariens*, peu distante, en cendres, & qui furent portées jusques à quelques villes d'Italie [t]. En 1702, près de l'*Appennin* & dans l'*Abruzze*, il se fit deux fentes, par l'effet d'un tremblement de terre, d'où s'éleverent des pierres, qui couvrirent les campagnes voisines. Des mêmes ouvertures furent poussées ensuite des dégorgemens, ou des jets d'eau, aussi haut que les plus grands arbres. Cela dura un quart d'heure. Toutes les campagnes voisines furent inondées [u]. Cette éruption ne paroît indiquer que de l'effervescence. Au *Port-Royal*, en 1692, on vit aussi des jets d'eau sortir de la ter-

[t] *Meteorol.* Lib. II. C. VIII.

[u] Hist. de l'Ac. Roy. de Paris, an. 1704.

terre. On a observé pareille chose à *Brigue*, en 1755. En 1746. le 20. 8bre. dans la même nuit, que *Lima* fut renversée, il creva un Volcan à *Lucano* & trois autres dans la montagne appellée *Conbenfiones de Caxamarquilla*, d'où sortirent des torrens d'eau, qui inondèrent toutes les campagnes [x]. Le *Vesuve* poussa le 6e. Xbre. 1631. une si affreuse quantité de cendres que les campagnes fort loin en furent couvertes [y]. Il est apparent que c'est ainsi qu'a péri *Héraclée*, cette ville ensevelie, dont la découverte attire aujourd'hui l'attention de tous les Antiquaires. DION rapporte, dans la Vie de TITE, que *l'Etna* poussa un jour une si grande quantité de cendres qu'il y en eut jusqu'en *Egypte*, en *Afri-*

[x] Voya. de D. ULLOA, *ubi supra*, p. 468.

[y]. Transact. Phil. an. 1666. No. XXI. Voyez la description de l'incendie du Vesuve sous TITE, l'an 79 de l'Ere Chret. PLINII Epist. Lib. VI. Epist. 16. 20. Vide De Vesuvii conflragrat. Commentar. Neapol. 1738. p. 19. præfationis.

Digitized by Google

Afrique & en *Syrie*. Je crois qu'il y a de l'hyperbole dans ce récit. Voici quelque chose de plus sûr. En 1665, s'ouvrirent subitement, après des secousses réïtérées, trois bouches sur les collines adjacentes de *l'Etna*, *Paleri*, *Malposso* & *Fossara*. De-là jaillissoit, à la hauteur de 12 pieds, des jets de matières pyriteuses, qui formèrent un fleuve d'environ un mille de large, qui se jetta dans la mer, près de *Catane*. Les pierres que ce fleuve rencontroit étoient aussi-tôt fondues & le bois reduit en charbon. Les arbres séchèrent à une grande distance [z].

Changement dans les sources.

PAR un effet de ces disruptions, de ces éversions ou de ces bouleversemens, dans la surface de la terre & dans son sein, d'anciennes sources disparoissent & il en paroît de nouvelles. C'est ce qu'on vit dans *l'Abruzze* en 1742. C'est ce qu'on a observé à Brigue en 1755. Quel-

[z] voyez Hist. du mont *Etna*. BORELLIUS de incendiis Ætnæ.

Quelques canaux se comblent, des cavernes sont remplies, & l'eau par son poids, se cherchant un nouveau passage, le trouve par quelque fente qui s'est formée.

Effets des tremblemens sur mer.

Le poids des eaux ne permettant pas ces éruptions du fond des mers, les vaisseaux qui s'y trouvent, éprouvent de diverses sortes de secousses, plus ou moins violentes. Nous avons déja rapporté que, dans le dernier tremblement de *Lisbonne*, des vaisseaux, qui étoient à près de 150 lieuës des côtes, ont senti des ébranlemens extraordinaires. Il paroît même qu'un des foyers originaires étoit sous la mer, non loin de *Lisbonne*. On croit d'avoir vû sortir des flammes du sein même des eaux. Des vaisseaux, dans la mer la plus calme, sont quelquefois sécoués de la même manière que si on jettoit un fardeau de 30 à 40 quintaux sur le lest; quelquefois comme s'ils frottoient de la quille sur quelque rocher. Souvent il se forme, par un vent qui sort des entrailles de la terre, un

courant, qui emporte le vaisseau contre le vent de la surface. En certaines rencontres les vaisseaux sont simplement balancés, d'autres fois ils sont tourmentés sans règles & si violemment qu'ils échouent.

Vapeurs pyriteuses, souvent malignes, suite des tremblemens.

PAR une suite nécessaire de ces éruptions, de ces ouvertures de la terre, ou de ces fissures, qui s'y forment, il sort de son sein des vapeurs, qui varient selon le principe dominant de la fermentation, ou de l'inflammation interieure; vapeurs aqueuses, exhalaisons sulphureuses, nitreuses, pyriteuses, souvent malignes & plus ou moins épaisses, selon les circonstances.

Odeur qui suit les tremblemens.

DE-là l'odeur, qu'on sent ordinairement après les tremblemens, lors même qu'on n'a aperçu ni fente ni ouverture. De-là les maladies qui les suivent ordinairement. En 1692, à la *Jamaïque*, le tremblement fut accompagné & suivi de vapeurs d'une puanteur extraordinaire, qui en moins d'une minute firent d'un

d'un ciel clair & serein un ciel aussi rouge qu'un four chaud [a]. Après le tremblement de *Lisbonne* l'air étoit plein de vapeurs sulphureuses, qui, sans les soins du Roi de *Portugal* auroient apparemment produit des effets affreux. Il faut qu'il y ait eu dans l'air du département de *Brigue* des vapeurs bien incommodes; puisque le gibier s'est retiré & a passé du côté de la *Val-d'Aoste* [b].

Pourquoi le soleil paroît plus grand & rougeâtre.

On a observé qu'à la fin de ce tremblement de 1755, le soleil avoit paru à *Lisbonne* plus grand & rougeâtre. C'est dans les exhalaisons pyriteuses, qui s'élèvent du sein de la terre, que nous cherchons la raison de cette double apparence. Après des efforts réïtérés, qui don-

(a) Rélation d'un tremblement arrivé au *Port-Royal* au mois de Juin 1692, &c.

(b) Rélation de M. Muret. Pline suppose que les oiseaux prévoyent même ces tremblemens. *Quin & volucres non impavidæ sedentes.* Lib. II. C. LXXXI.

Digitized by Google

donnèrent lieu aux secousses, l'air dilaté & chargé de vapeurs, força ses prisons. En s'échapant il éleva dans l'atmosphère des tourbillons d'exhalaisons pyriteuses. L'Atmosphère, épaissie par l'union de ces particules hétérogènes, fit éprouver aux rayons une plus grande réfraction, qui, augmentant l'angle visuel, fit paroitre les objets plus grands. Tel est l'effet des corpuscules étrangers dans l'air. C'est *pour cela que le soleil* paroît *plus grand* quand il est sur son déclin. C'est-là la cause des longs crepuscules & des longues aurores, qui prolongent les jours des peuples du Nord [*c*]. C'est pour cette raison que dans la mesure des dégrés du méridien on a substitué la ligne verticale à la ligne horisontale. L'altération de l'air, qui est *le milieu par où la lumière* du soleil nous parvient, doit aussi en changer la couleur. Les lunettes vertes, bleuës ou jaunes font paroître les objets

[*c*] Voyez Hist. d'Islande par ANDERSON.

objets teints de ces couleurs.

ORDINAIREMENT après de violens tremblemens la température de l'air est changée, souvent altérée pour quelque tems. Cette surabondance d'exhalaisons, ou de vapeurs, en est manifestement la cause. Nous avons eu beaucoup plus de pluyes en 1756 qu'on n'en avoit eu les années précédentes [*d*]. Tout l'été a été orageux, nous avons eu plusieurs grêles & beaucoup de tonnerres. L'Orage, qu'on a essuyé à *Padoue* & aux environs, le 17. Août 1756, doit avoir eu une cause fort extraordinaire. Grand nombre d'édifices en ont été renversés. A la *Jamaïque* on observa aussi, en 1692, que le vent de terre ne fut pas si fréquent, qu'à l'ordinaire, après le tremblement. Le vent de mer ou la *brise du large*, comme on l'appelle,

Changement dans la température de l'air.

[*d*] Voyez Nouv. Bib. Germ. de *M.* FORMEY, T. XIX. Part. I.

Digitized by Google

le, devint plus violente & plus fréquente. Cela a lieu jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli.

Changemens de la surface du globe.

ON comprend donc sans peine que si les tremblemens de terre causent de grands changemens dans l'intérieur de la terre & dans l'air, ils en produisent aussi sur sa surface. Quand le foyer est profond, sous les montagnes, elles sont ébranlées, quelquefois renversées. Ainsi on a vu, au rapport de PLINE, des montagnes s'entreheurter & se détruire [e]. Les effets du tremblement furent

[e] PLIN. Hist. N. lib. II. C. LXXXIII. *Factum est semel, quod equidem in Etruscæ disciplinæ voluminibus inveni, ingens terrarum portentum, L. Marcio, Sex. Julio Coss. in agro Mutinensi: namque montes duo inter se concurrerunt, crepitu maximo assultantes, recedentesque, inter eos flamma fumoque in coelum exeunte interdiu, spectante è via Æmilia magna equitum Romanorum, familiarumque & viatorum multitudine. Eo concursu villæ omnes elisæ, animalia permulta, quæ intra fuerant, exanimata sunt, anno ante sociale bellum: quod haud scio an funestius ipsi terræ Italiæ fuerit, quam civilia.* *Non*

rent plus terribles encore au Pérou, sur une étenduë de 300 lieuës [f] : Plaines & montagnes, tout fut bouleversé. A la *Jamaïque* les montagnes furent renversées en 1692. Il y a un grand lac, où étoit une haute montagne. Toute l'isle bouleversée s'est abaissée d'un pié. C'est par ces secousses que des Presqu'isles ont été arrachées, ou séparées, du Continent. Des isles se sont formées ; des montagnes se sont élevées par de pareils efforts. Sur la fin de 7bre de l'année 1538 une montagne fut formée près de *Pouzzol.* PORTIUS a décrit cet évènement [g]. C'est un monceau de cendres,

Non minus mirum ostentum & nostra cognovit ætas, anno Neronis Principis supremo, sicut in rebus ejus exposuimus, pratis oleisque, intercedente via publica, in contrarias sedes transgressis, in agro Marrucino, prædiis Vectii Marcelli equitis Romani, res Neronis procurantis.

[f] Voyages de l'Amérique par DON ANT. DE ULLOA T. I. 2e Part. Lib. I. C VII. FURNERIUS Hydrog. Lib. XV. C. XVIII. p. 538.

[g] SIM. PORT. Epist. de conflagrat. agri Puteo-

dres, de pierres-ponces & de matières pyriteuses, élevées d'une nuit, à la hauteur de plus de mille pas. A. MORO a rassemblé divers exemples de pareilles productions, dans l'ouvrage, que nous avons déja cité. En 1638 une nouvelle isle parut près de celle de *St. Michel*, entre les *Açores*. Auprès de *Santorin*, le 3e. de Mai 1707, on vit sortir une isle du fond de la mer (*b*). ARISTOTE (*i*), STRABON (*k*), PLINE (*l*), SENÉQUE (*m*), ont rassemblée divers faits

teolani. Vide etiam Commentar. de Vesuvii conflagratione, in præfatione p. 7.

(*b*) Memoir. de l'Ac. Roy. an. 1706.

(*i*) ARIST. Meteor. Lib. II. C. VIII.

(*k*) STRAB. Lib. VI.

(*l*) PLIN. H. N. Lib. II. C. LXXXVIII & seq.

(*m*) SEN. Quæst. N. Lib. VI. C XXI. &c. Voyez VARENII Geog. gen. Lib. I. C. XVIII. p. XIII. pa. 229. Elz. 1650. Consultez *M.* DE BUFFON Hist. Nat. T. I. &c. Voyez aussi Hist. des ancien. revol. du globe terr. 8. Paris 1752.

Digitized by Google

faits de cette nature, qui ne paroissent pas tous également certains.

QUELQUES portions de nos Montagnes s'affaissent, ou s'éboulent aussi quelquefois. Il en tombe des fragmens considérables. SCHEUCHZER en a rassemblé des exemples. Les tremblemens de terre peuvent y contribuer. Il n'est pas nécessaire que la chute de ces masses suive immédiatement les secousses. Celles-ci ébranlent. L'air, la pluye, l'humidité, le gel font le reste. Sur la fin de Juillet, de l'année 1756, il s'est fait ainsi un éboulement considérable de rochers à l'extrémité de la vallée de *Luterbrun*, dans le Bailliage d'*Interlacken*, dans le Canton de *Berne*. Une partie de la Glacière a été couverte, ou renversée (*n*). Cette chûte pourroit bien avoir été occasionnée par les tremblemens de terre, qu'on

Changemens dans nos montagnes.

(*n*) Dans le même lieu, qui a été couvert, un savant Botaniste, qui fait l'honneur de notre patrie, herborisoit tranquilement 32 heures avant la chûte. Il ne soupçonnoit pas un péril si prochain & si grand.

qu'on a essuyé dans cette vallée en 1755 & 1756 [o]. On y sentit encore des secousses au commencement de Juillet, aussi bien qu'à *Brigue*. La distance de ces lieux n'est pas grande, par-dessus les Glacières, ou Montagnes de glaces, mais le chemin est impraticable. Des Canaux souterrains peuvent aisement communiquer de l'un de ces lieux à l'autre.

Bruit qui accompagne les tremblemens.

TANT de désastres, tant d'agitations dans l'intérieur de la terre, tant de bouleversemens sur la surface, tant de commotions dans l'atmosphère même, qui accompagnent les tremblemens de terre, doivent produire un bruit plus ou moins considérable, selon les diverses circonstances intérieures & extérieures. Ce bruit ressemble quelquefois à celui d'un fardeau qui tombe. D'autres fois c'est un long gémissement, comme d'un air qui s'échape par une fen-

(o) Interdum scopulos avulsaque viscera montis
Erigit eructans. VIRG. *Æneid* Lib. III. vs. 575.

fente trop étroite. Souvent c'est un éclat, semblable à celui du canon: ce qui suppose une explosion. On a entendu dans de certaines rencontres un roulement pareil à celui du tonnerre. C'est un effet de la propagation, ou de l'effervescence, ou de l'inflammation. ARISTOTE [p], PLINE [q] & SÉNÉQUE [r] ont fait ces observations. CORNEILLE SÉVERE [s] n'a pas omis ce phénoméne dans sa description de *l'Etna*. Dans le tremblement, ressenti près de l'*Apennin*, en 1702, le bruit in-

[p] Meteor. Lib. II. C. VIII.

[q] H. N. Lib. II. C, LXXX.

[r] Q. N. Lib. VI. C. XIII.

[s] Nam simul atque movent Euri turbamque minantur,
Diffugit, exteriusque solum tremit actaque rima
Et grave sub terra murmur demonstrat & ignes
C. SEV. *Ætna*, vs. 460-462.
- - - - - - - quæ causa perennes,
Explicet in densum flammas, eructet ab imo
Ingenti sonitu moles, & proxima quæque
Ignibus irriguis urat, Ibid. vs. 25-28.

Digitized by Google

intérieur étoit effrayant [t]. A la *Jamaïque* en 1692, il n'étoit pas moins rédoutable. A *Lima* en 1746 il fut fort grand [u]. Dans les tremblemens de 1755 & de 1756, il a été entendu en divers lieux. Quelquefois on apperçoit un sifflement dans l'air extérieur. Le mont *Hécla* en *Islande* pousse fort souvent des sons plaintifs, de longs gémissemens, quelquefois des hurlemens qui s'entendent assez loin [x]. Les divers sons que rendent les tuyaux d'orgue sont une image de ces différens phénomènes.

Raisons de ces bruits différens.

CES sons, ces bruits, viennent de diverses causes, qui quelquefois concourent ensemble, qui d'autres fois agissent séparément. Dans certaines circonstances ce bruit est l'effet de la collision, ou du choc des parties intérieures

[t] Mem. de l'Ac. R. de P. an. 1704.

[u] Voya. de D. ULLOA ubi supra.

[x] Histoire de l'Islande par ANDERSON.

Digitized by Google

res & solides, qui se heurtent, se disloquent, ou se brisent. L'effervescence seule, ou l'inflammation, par son bouillonnement, peut produire un bruit considérable. Diverses expériences chimiques & quelques procédés des arts en sont preuve. Souvent il y a explosion, détonnation & fulmination, qu'on imite aussi par plusieurs expériences, qui développent le secret de la nature. L'air, les exhalaisons & les vapeurs dilatées forment des courans &, en s'échapant avec plus ou moins de force, frapent l'air extérieur, qui, par ses divers ébranlemens, nous fait entendre cette variété de sons. On sait enfin que le mélange d'un air chargé d'exhalaisons sulphureuses avec un air plus pur causent dans l'atmosphère une fermentation qui donne lieu au son extérieur, que l'on entend quelquefois.

Prognostics des tremblemens de terre.

NON seulement ces sons accompagnent les tremblemens de terre, mais ils les précédent & les annoncent souvent. Il seroit important d'avoir des progno-

facs sûrs de ces secousses terribles, afin de pourvoir par la fuite à sa vie. Malheureusement les avant-coureurs sont équivoques & suivis de trop près des secousses. Quoi qu'il en soit il n'est pas inutile de rassembler ce que les observations & l'expérience ont appris sur ce sujet. Si cet Article de mon Mémoire étoit plus complet, il seroit le plus utile & le plus intéressant. Il vaudroit mieux faire éviter un malheur au moindre mortel, que d'en définir avec toute la précision possible les vrayes causes. PLINE rapporte qu'ANAXIMANDRE le Milésien prédisit aux *Lacédémoniens*, qu'ils étoient menacés d'un tremblement de terre; prédiction, que l'éversion de leur ville justifia bientôt. PHÉRÉCIDE [y] le Pré-

[y] Ce que PLINE attribue à PHÉRÉCIDE, AMMIAN MARCELLIN l'attribue à ANAXAGORE, *qui*, dit-il, *cum putealem limum contrectaret*, *tremores futuros terræ prædixit*. Lib. XXII. EUSÈBE rapporte cette prédiction à PYTHAGORE même. *Præp. Ev.* Lib. X. CICÉRON en fait honneur au Maître. *De Div.* Lib. II. aussi bien que MAXIME DE TYR, qui dit que la chose arriva à *Samos*. *Serm.* III.

Précepteur de PYTHAGORE, en puisant de l'eau hors d'un puit, doit aussi avoir prévu & prédit un tremblement prochain [z].

LE bruit intérieur est d'abord l'annonce la plus ordinaire des tremblemens de terre. Il varie selon les circonstances. PLINE [a] le décrit fort bien, d'après ARI-

Bruit qui précéde.

[z] H. N. Lib. II. C. LXXIX. *Praclara quadam esse & immortalis in eo, si credimus, divinitas perhibetur. Anaximandro Milesio Physico, quem ferunt Lacedæmoniis prædixisse, ut urbem ac tecta custodirent: instare enim motum terræ, cum & urbs tota eorum corruit, & Taygeti montis magna pars, ad formam puppis eminens, abrupta, cladem insuper eam ruinâ pressit. Perhibetur & Pherecydis Pythagoræ Doctoris alia conjectatio, sed & illa divina: haustu aquæ è puteo præsensisse, ac prædixisse ibi terræ motum. Quæ si vera sunt, quantum a Deo tandem videri possunt tales distare, dum vivant. Et hæc quidem arbitrio cujusque existimanda relinquantur.*

[a] *Ubi supra* Lib. II. C. LXXXI. *Navigantes quoque sentiunt non dubia conjectura, sine flatu intumescente fluctu subito, aut quatiente ictu. Intremunt vero & in navibus posita, æquè quam in ædificiis, crepituque praenunciant. Quin & volucres*

Digitized by Google

ARISTOTE [b], qu'il copie. Ces observations n'ont pas échapé à SENEQUE [c]. Ce bruit, ou ces sons divers viennent de l'air & des vapeurs dilatées qui s'agitent dans les cavernes (d) & qui s'échapent avec d'autant plus de violence qu'elles sont plus pressées, & que les canaux sont plus étroits (e). Ce bruit

non impavidæ sedent. Est & in coelo signum, præceditque motu futuro, aut interdiu, aut paulo post occasum, sereno ceu tenuis linea nubis in longum porrectæ spatium. Est & in puteis turbidior aqua, nec sine odoris tædio.

[b] Loco jam citato.

[c] N. Q. Lib. VI. C. XIII. *Antequam terra moveatur, solet mugitus audiri, ventis in abdito tumultuantibus: nec enim aliter posset, ut ait noster Virgilius,*

Sub pedibus mugire solum, & juga celsa moveri: nisi hoc esset ventorum opus.

(d) *Magno cum murmure montis circum claustra fremunt.*

(e) *Spiritus per aliquam rimam maligne fugit, & hoc acrius fertur, quo angustius. Id sine pugna non potest fieri, nec pugna sine motu.* SEN. Ibid. C. XIV.

Digitized by Google

bruit devroit toûjours être proportionné au choc qui doit ſuivre, ſi le lieu & les autres circonſtances ne le faiſoient varier à l'infini, quant à l'intenſité & à ſa nature. En général plus le bruit eſt conſidérable, moins il y a d'intervalle aux ſecouſſes qui ſuivent. La figure des cavernes, dans leſquelles les vapeurs agitées frappent l'air, augmente ou fait encore varier le ſon (*f*). Plus diſtinctement il ſe fait entendre, plus il eſt près de la ſurface. Le tremblement du 20. Mars 1709. à *Lima*, fut précédé d'un ſi grand bruit, que tout le monde en fut éveillé, à 2 heures du matin. Chacun ſe ſauva ſur les ruës. Le 9. Juillet, le

(*f*) SEN. Q. N. Lib. VI. C. XIX. *Quomodo in dolio cantantis vox, per totum cum quadam diſcuſſione percurrit ac reſonat, & tam leviter mota, tamen circuit, non ſine tactu ejus tumultuque, quo incluſa eſt: ſic ſpeluncarum ſub terra pendentium vaſtitas habet aëra ſuum, quem ſimul alius ſuperne incidens percuſſit, agitat non aliter, quam illa de quibus paullo ante retuli, inania indito clamore ſonuerunt.*

Digitized by Google

le 21. Octobre & le 20. Decembre on observa la même chose (g). Par-là bien des gens évitèrent la mort. En 1692. au *Port-Royal* on entendit, à 11 heures & demi, ou à midi, un bruit comme celui d'un tonnerre. Il fut l'annonce, malheureusement trop précipitée, d'un tremblement qui suivit immédiatement & renversa cette Ville (h). La distance de l'éclair, qui précéde & que l'on voit, au tonnerre, qui suit & que l'on entend, est quelquefois de 7 ou 8 secondes; mais quelquefois aussi ils se suivent de si près qu'on n'apperçoit aucun intervalle. Dans ce dernier cas l'éclair, ou l'inflammation, est bien proche de nous. Dans leur principe, le bruit & l'éclair, l'inflammation & la détonnation, sont simultanées. Mais la vue est plus prompte que l'ouïe, ou la lumière traverse l'es-

pace

(g) Hist. des tremblemens de terre du *Pérou*, T. I. p. 119 & suiv.

(h) Voyez la rélation à la fin du T. II. de cette Histoire en deux lettres.

Digitized by Google

pace avec plus de rapidité, que le mouvement sonore; l'une pour parvenir aux yeux, l'autre aux oreilles. Ici l'ouïe seule, qui est moins prompte, nous sert. L'éclair soûterrain est invisible. La grandeur du bruit peut seule nous servir à mésurer la proximité de l'effervescence ou de l'inflammation interne. Le D. HALES entendit distinctement le bruit, avant que de sentir aucune sécousse, à *Londres*, le 19. Mars 1750. à 5 heures 4 minutes du matin. Les sécousses durèrent 3 ou 4 secondes. Aux environs de l'*Appennin* on entendit aussi un long murmure avant les sécousses de 1702.

Observations faites au Pérou.

VOICI comment D. ULLOA parle de ces annonces funestes d'événemens plus funestes encore. „ Ces tremblemens, „ dit-il, tout inopinés & subits qu'ils „ sont, ne laissent pas d'avoir des avant- „ coureurs, qui annoncent leur appro- „ che. Un peu auparavant, c'est-à-dire, „ environ une minute avant les secous- „ ses, on entend un bruit sourd, „ qui se fait dans les concavités de la

 „ terre

„ terre & qui ne s'arrête pas du côté où
„ il se forme, mais il court de côté &
„ d'autre sous terre; à quoi il faut ajouter
„ les aboyemens des chiens qui, pressen-
„ tant les prémiers le tremblement, se
„ mettent à japper ou plûtôt à hurler,
„ d'une façon extraordinaire. Les bê-
„ tes de charge & autres, qui vont dans
„ les rües, s'arrêtent tout court, &,
„ par un instinct naturel, écartent leurs
„ jambes pour se *cramponner* & *ne pas*
„ tomber (*i*)". Le même Auteur dit encore, en parlant du tremblement du 26. Octobre 1746. „ Quelques jours a-
„ vant ce tremblement de terre, on en-
„ tendit à *Lima* un bruit soûterrain, tan-
„ tôt comme des mugissemens, tantôt
„ comme des coups de canon. On les
„ entendoit même après le *tremblement*
„ de terre, pendant la nuit, lors qu'ils
„ ne pouvoient être confondus avec
„ d'autres bruits: signe évident que la
„ matière inflammable n'étoit pas en-
„ tiè-

(*i*) Ubi supra p. 465.

„ tièrement éteinte & que la cause des „ mouvemens de la terre n'étoit pas „ finie [k].

Non seulement les tremblemens s'annoncent par ce bruit, ou ce mugissement rédoutable, mais encore par le mouvement ou le bouillonnement des eaux. Les rivières & les lacs semblent frémir. Les puits se troublent. Les fontaines minérales se colorent, ou se chargent d'une plus grande quantité de minéral. Le commencement de l'effervescence intérieure, faisant monter des vapeurs & agitant l'air intérieur, peut produire tous ces effets. Le mélange subit d'un air chargé d'exhalaisons avec un air pur peut donner lieu aussi à ces phénomènes. Mouvement des eaux.

Le D. Hales prétend que les tremblemens arrivent pour l'ordinaire dans un beau tems; mais qu'on apperçoit un nuage noir, & que, quoique le ciel soit se- Observations du D. Hales.

[k] Ib. p. 469.

serein, dans le moment du tremblement, il paroît souvent chargé de quantité de vapeurs sulphureuses & inflammables, qui se manifestent par des éclairs, des feux folets, ou autres météores ignées (*l*). C'est le besoin du systême, qui donne lieu à toutes ces suppositions. Comme ce Physicien cherche la prémière cause des tremblemens dans l'atmosphère, il falloit aussi arranger cette atmosphère pour cela. En comparant les diverses relations il m'a paru que ces suppositions & ces prétendus phénomènes étoient peu exacts & que les Auteurs se contredisent sur ce sujet. ARISTOTE, PLINE & SÉNÉQUE assûrent que les tremblemens sont précédés d'un air tranquile & serein [*m*]. Souvent cela arrive; mais pas toûjours. Je ne sai même, si, tout examiné, on ne trouveroit pas autant d'exceptions à ces règles que d'exemples qui les confirment. Aussi

[*l*] Réflex. Phys. sur les tremblemens de terre.

[*m*] ARIST. ubi surpa. PLIN. Lib. II. C. LXXIX. SEN. Lib. VI. C. XII.

Aussi quelques Auteurs ont-ils cru pouvoir établir un ciel ténebreux, des éclairs, ou des orages subits, comme des annonces de tremblemens prochains. Le 7. Juin 1692. à la Jamaïque le ciel étoit serein, l'air tranquile au moment du tremblement qui bouleversa cette Isle. Le jour étoit beau, dit l'Auteur de la rélation de cette catastrophe, & trop beau pour qu'on pût soupçonner le moindre accident. Cependant en trois minutes la plus belle ville des Colonies Angloises fut détruite. Le 22. Février 1703. l'air étoit sans nuage & sans vent à Rome, lors qu'on fut effrayé par des secousses violentes. Le 9. Decembre 1755. on appercevoit à peine le vent à *Berne*; il faisoit un brillant soleil, lors qu'on fut surpris par quelques secousses. On a pû voir d'un autre côté dans les rélations que nous avons rapportées, divers tremblemens arrivés pendant de grandes pluyes, durant des vents violens ou avec un ciel nébuleux. On ne peut donc trouver aucun prognostic certain dans l'état de l'atmosphère.

HUI-

HUITIEME MEMOIRE.

DE LA PROPOGATION

OU

DE LA SIMULTANÉÏTÉ DES TREMBLEMENS DE TERRE.

Etendue & simultanéité des tremblemens.

SÉNÉQUE ASSURE que les tremblemens de terre n'occupent jamais un terrein d'une fort grande étenduë. Il suffit de jetter les yeux sur ce que nous avons rapporté pour reconnoître qu'il s'est trompé. Il y a des tremblemens, qui semblent avoir embrassé ou parcouru un hémisphère entier du globe. Peut-être y en a-t-il qui ont sécoué le globe même tout entier, ou du moins la plus

Digitized by Google

plus grande partie. AMMIAN MARCELLIN parle d'un [n] tremblement qui se fit sentir dans tout le monde connu alors. On peut se convaincre par la comparaison des diverses rélations, que nous avons rapportées, qu'il y a un rapport de tems entre les secousses d'un même tremblement.

Problême à resoudre.

MAis on demande, si les différens tremblemens, que l'Europe & l'Afrique & même l'Amérique septentrionale ont éprouvés dans le même tems, sont dépendans les uns des autres? La fermentation ou l'inflammation des matières pyriteuses, qui en est la première cause, est-elle née dans chaque Pays, indépendamment de tout autre foyer? Ou s'est elle propagée de l'un à l'autre? Y a-t-il eu plusieurs mines indépendantes, ou les mines se sont-elles communiquées les unes aux autres? Voilà un problème à resoudre & dont la solution dépend de l'inspection des seules rélations des derniers tremblemens de terre.

CE

[n] Lib. XXVI. Cap. XIV.

Les tremblemens se propagent.

Ce rapport du tems avec les distances, rélativement à quelques points originaires ne peut être l'effet du hazard. Il faut qu'il y ait une communication entre le tremblement de terre éprouvé à *Lisbonne* le 1 Novembre 1755. & les eaux troublées en France & en Suisse, agitées en Hollande, diversement émuës en Allemagne, peu de tems après les secousses du Portugal. *Salé* a été ébranlée en même tems que *Lisbonne* a été renversée. Voilà une communication trop exacte pour être un jeu du hazard. Il s'agit de rendre raison de cette correspondance, de cette propagation, ou de cette communication singulière.

Quelques exemples de tremblemens étendus.

En jettant les yeux sur les rélations, que nous avons données des tremblemens de terre de la *Suisse*, on y en aura apperçu plusieurs, qui ont été fort étendus, ou généraux, & qui ne peuvent s'expliquer que par une propagation, ou une communication. Je n'en rapporterai que quelqus-uns, sans remonter au delà du siécle précédent. Tels sont

sont ceux de 1601, de 1633, de 1663, de 1682 & de 1755. Quelques Anciens avoient déja apperçu cette funeste correspondance, qui embrassoit une si grande étendue de terrein. Ils s'accordent, par exemple, à nous parler de l'*Asie* bouleversée dans une nuit; douze villes furent renversées [o] la 4e. année du regne de TIBERE.

Il faut rassembler les circonstances de cette communication.

COMMENÇONS d'abord par rassembler les circonstrances les plus remarquables de cette communication d'ébranlemens. Ces circonstances nous guideront, pour découvrir les causes & serviront à justifier ou à détruire nos conjectures. Il ne faut pas les imaginer selon le sistème qu'on a embrassé; mais former son hypothèse sur le rapport de ces circonstances. Nous allons distinguer ce qui est douteux d'avec ce qui est certain.

ON

[o] On a encore une médaille de TIBERE, *Civitatibus Asiæ restitutis*. Voyez STRAB. Lib. XII. TACIT. *Ann.* Lib. II. EUSEB. *in Chron.* Celui-ci aux Villes de l'*Asie* ajoute *Ephèse*.

Digitized by Google

1e. Circonstance douteuse.

On a cru remarquer, dans les derniers tremblemens des années 1755 & 1756, que les différentes secousses se sont propagées selon les méridiens des divers lieux. Les ébranlemens ont été apperçus en même tems sous le même méridien; c'est-à-dire que dès qu'un tremblement a commencé, un certain jour, dans un lieu méridional, il s'est fait appercevoir le même jour, dans les lieux placés sous le même méridien. La différence des heures, ou l'espace de tems de l'un à l'autre aura été proportionnel à la différente latitude de ces lieux-là. J'avoue que quand je considère les rélations que nous avons des derniers tremblemens, je ne puis appercevoir cette correspondance uniforme. Il faudroit des observations bien exactes & des horloges bien justes, pour appercevoir & vérifier une marche aussi singulière.

2e. Circonstance douteuse.

Le D. Hales prétend encore que les tremblemens de terre s'étendent beaucoup plus loin Est & Ouest, que Nord

Nord & Sud [p]. Il ne rapporte aucune observation pour le prouver, & j'avouë que je n'en apperçois aucune dans les rélations des derniers tremblemens. On est donc autorisé à regarder encore cette circonstance tout-au-moins comme fort douteuse.

Une circonstance plus certaine & qui n'a échappé, ni à M. De Buffon ni à M. Hales [q], c'est que les lieux, où il y a des feux souterrains, toujours allumés, sont fort sujets aux tremblemens; mais ces secousses ne s'étendent pas fort loin. Ces feux s'évaporent par les bouches des Volcans ou par les fissures de la terre. Borelli prétend d'ailleurs que ces inflammations commencent au haut de la montagne. M. Hales croit qu'il faut chercher la cause de ces tremblemens fort étendus & pro- 1e. Circonstance certaine.

[p] Réflex. Phys. sur les trem. T. II. de l'Hist. des tremb. du *Pérou* p. 401.

[q] *Ubi supra*, pag. 400 & seq.

Digitized by Google

progressifs près de la surface de la terre [r], & il paroît résulter au contraire de tous les phénomènes, que j'ai exposé, que cette cause est dans les entrailles-mêmes de la terre; sous les montagnes souvent à une grande profondeur.

26. Circonstance [illegible]

DANS ces tremblemens étendus la propagation, ou la communication, se fait au travers des *plaines aussi bien que* par le moyen *des* montagnes, sous les *mers* aussi bien qu'au travers des terres. Les vallées les plus profondes ne les interrompent point. La disposition de la surface ne paroît, ni entretenir ni diriger toujours cette propagation. Preuves évidentes que le principe actif n'est pas sous la surface de la terre, mais à une grande profondeur. Preuves encore, non moins certraines, que le principe de l'inflammation n'est pas dans l'atmosphère, mais sous la terre, sous les montagnes & les mers.

QUEL-

[r] *Ubi suprà*, pag. 401.

QUELQUEFOIS les lieux bas, dans la communication des secousses, sont les plus ébranlés. D'autres fois ce sont les lieux les plus élevés. La propagation ne dépend donc point de la contiguïté du terrein, mais de ce qui est renfermé dans le sein même de la terre ; & qui est inégalement distribué dans ses cavités. 3e. Circonstance certaine.

AUTRE preuve de la même vérité ; dans une circonstance que toutes les rélations vérifient. Souvent dans la propagation des secousses les lieux intermédiaires sont moins ébranlés, ou point du tout. Il y a une correspondance qui lie toutes les parties du globe. Des veines de pyrites peuvent faire circuler un principe de fermentation. Ici & là la quantité en est plus grande ; dans un lieu mitoyen elle est moindre, ou plus profonde. Ainsi différentes traînées de poudre peuvent porter en silence l'inflammation à diverses mines, qui causeront du bouleversement, tandis que les lieux intermédiaires ne seront point ébranlés. Il peut aussi arriver qu'en tel 4e. Circonstance certaine.

Digitized by Google

lieu intermédiaire l'effervefcence ou l'inflammation étoit en telle raifon avec l'air & les cavernes, qui le contenoient, qu'il n'a dû en naître qu'une légère compreffion & par conféquent qu'une fecouffe peu fenfible, ou fi foible qu'on n'a pas pû l'appercevoir. Mille autres circonftances peuvent intercepter la communication, ou affoiblir la caufe.

5e. Circonftance certaine. La propagation des *fecouffes* eft très rapide. *Il n'eft rien* qui puiffe nous en donner une idée que la viteffe de la lumière, ou celle du feu electrique. La poudre à canon fi promte, ce femble, dans fes progrès, eft lente en comparaifon. En confultant les rélations on ne découvre aucune règle proportionnelle entre les diftances & les tems. Il auroit fallu des obfervations plus exactes & plus détaillées. D'ailleurs mille circonftances, tirées de la quantité & de la qualité des matières, de la pofition & & de la direction des lieux, peuvent faire varier tout cela à l'infini.

Tel-

TELLE est cette communication singulière des secousses d'un tremblement de terre; tel est ce progrès & cette marche, qu'il faut expliquer. Il falloit, pour ne pas s'égarer, en considérer les circonstances diverses. Explication de cette communication.

NOUS concevons d'abord que cette communication de mouvement peut quelquefois & en certains lieux être l'effet de la contiguité des masses solides. La terre est composée de couches de lits, posés les uns sur les autres, qui se suivent. Ici ils s'abaissent, pour former les vallées & les bassins des lacs & des mers. Là ils s'élèvent pour construire les montagnes [s]. Un de ces lits solides, ébranlé, soulevé ou abaissé, doit porter assez loin un rétentissement, un frémissement, un ébranlement, qui est en proportion avec la commotion originaire, qu'il a reçu. Ce frémissement s'affoiblit en s'éloignant du principe qui l'a produit, en sorte que cette progression ne peut Communication de retentissement.

[s] Voyez Struct. inter. de la terre, I. Mem.

Digitized by Google

peut pas s'étendre bien loin. Ainsi sont ébranlés principalement les lieux les plus voisins des Volcans.

Observation sur le sistème de *M.* Des Marets.

Rien de plus dangereux que de se faire une loi d'expliquer tout de la même manière, & de déduire tout du même principe. C'est vouloir plier la nature à ses idées. L'assujettir ainsi à une marche unique, à des procédés toujours uniformes, c'est en méconnoître la multitude des ressorts, la fecondité des ressources & la diversité des moyens. M. Des Marets croit que toute propagation de tremblement de terre n'est qu'un rétentissement [*t*]. C'est une suite du premier mouvement imprimé par le foyer originaire aux chaines des montagnes qui se suivent. Le contact & la contiguité sont donc, selon lui,

[*t*] Voici le titre de la brochure, où il développe ses idées: Conjectures Physico-Mécaniques sur la propagation des secousses dans les tremblemens de terre. Paris 1756. chez Geneau, ruë St. Severin. Il n'y a point de nom de lieu ni de Libraire. Voyez Mercure de France, Mars 1756. pag. 108 & 109.

Digitized by Google

lui, les seules causes de cette propagation singulière. N'est-il pas plus naturel de supposer que, comme il y a plusieurs causes des tremblemens, il y en a aussi plusieurs de leur communication & de leur correspondance, à raison de l'espace & du tems ? Cet Auteur dit, sur cette communication par le contact, des choses très-ingénieuses, mais elles ne sont pas toutes également vraies. Il place le foyer principal du tremblement du 1 Novembre 1755 dans les Açores, d'où par-dessous les mers & le long des chaines & des ramifications des montagnes le mouvement se communique de toutes parts. Je ne nierai point que souvent cette suite de montagnes, en continuant les cavernes & les lits des matières pyriteuses, ne serve à propager l'effervescence & par-là les mouvemens. J'avouerai encore que l'ébranlement qu'on éprouve en certains lieux peut n'être quelquefois que le rétentissement des parties intérieures & extérieures du globe secoué

 plus

plus violemment ailleurs. Mais cette se, qui n'est ainsi qu'instrumentale, est trop particulière pour être le principe de tous les tremblemens propagés. Le mouvement, en se communiquant, doit se partager & en se partageant s'affoiblir. Tous les phénomènes ne peuvent pas s'assujettir à cette hypothèse. Il en est qui la contredisent. Il seroit encore aisé de faire voir que les commotions, dans leur marche, ne suivent pas toujours les chaines des montagnes. Voici de quelle manière un Journaliste a jugé de ce sistème. „ C'est dans la surface „ extérieure, dit-il, que M. Des Ma- „ rets cherche la cause de la propaga- „ tion prompte des secousses, & non „ dans l'intérieur. C'est l'effet, selon „ lui, de la position & de la contiguité „ des montagnes. Il croit que les plus „ grands bouleversemens ne se voient „ pas au lieu-même, où est le centre „ de l'explosion, mais à quelque dis- „ tance. Le foyer de la mine qui a dé-

„ truit

„ truit *Lisbonne* étoit, suivant lui, aux
„ *Açores* ou aux *Canaries* [*u*]. Il sup-
„ pose, contre les principes de la Mé-
„ canique, que le retentissement, ou
„ la force du mouvement propagé,
„ croît, en s'éloignant du premier point
„ de l'impulsion. Ce n'est certainement
„ pas le cas d'appliquer la règle, *crescit
„ eundo.* On sçait au contraire que le
„ mouvement s'affoiblit en se commu-
„ niquant; qu'un corps mû perd autant
„ de mouvement qu'il en communique
„ à un corps en repos. En sorte qu'on
„ peut le considérer après le choc com-
„ me formant une même masse, dans
„ laquelle le mouvement est partagé.
„ Suivant cette règle, quel affoiblisse-
„ ment de mouvement depuis les *Aço-
„ res* à *Lisbonne*! Pourquoi le tremble-
„ ment, qui a détruit *Lisbonne*, n'a-t-
„ il rien renversé aux Açores? Qui ne
„ sçait que des lieux intermédiaires,
„ dans des tremblemens étendus, ne
„ les

[*u*] Voyez p. 28. à la note. Conjectures Phy-
sico-Mécan. &c.

„ les apperçoivent quelquefois point „ du tout, malgré la contiguité des „ montagnes, tandis que des lieux fort „ éloignés sont ebranlés " [v]?

Communication des couches de matières pyriteuses.

A cette cause, insuffisante pour expliquer la communication des tremblemens, joignons-en une autre, plus active, c'est la communication des lits, des couches, des amas de matières effervescibles & inflammables dans le sein de la terre. Nous avons déjà parlé de ces matières nitreuses & sulphureuses, répanduës de toutes parts dans les entrailles du globe. Une foule d'observations demontrent la liaison de ces matières sous la terre. Ce sont des sillons, qui se ramifient dans les couches du globe, ou dans les intervalles, qu'elles laissent dans les fissures qui les coupent. Ce sont des trainées, qui unissent des amas plus ou moins considérables, ou des mines plus ou moins abondantes de souffre

[v] N. Bibl. Germ. de Formey T. XIX. I. Par. p. 45 & 46.

souffre & de salpêtre. Enfin ce sont des tranchées, qui aboutissent à certains foyers. Un de ces foyers, mis en effervescence ou en feu, communique bientôt cette fermentation, ou cette incendie de proche en proche à d'autres foyers.

De la promptitude de la communication.

La communication rapide du feu par le moyen de certaines matières inflammables, la propagation presqu'instantanée du feu electrique, nous donnent une idée de la progression rapide des tremblemens de terre. Si le foible mouvement d'un petit globe de verre peut mettre en commotion le fluide electrique, ou éthéréal, ce feu, ou cette lumière, répanduë dans tous les corps; quel effet ne doivent pas produire les prémiers chocs d'un tremblement de terre? Si la moindre etincelle de ce fluide electrique, dévelopée, peut communiquer, dans l'instant, à une grande distance, une activité surprenante, quelle promptitude & quelle force ne doivent pas avoir des masses soûterraines, mises

Digitized by Google

en feu, ou en fermentation? Un coup de canon tiré dans le parc *St. James* electrisoit les fenêtres du trésor [x]. Une explosion bien plus considérable ne peut-elle pas agir plus promptement, à une bien plus grande distance? Le fluide electrique se glisse le long des corps, avec la rapidité d'un éclair qui suit un fil d'archal. La commotion ne pourroit-elle pas se propager par le moyen de quelque fluide *inflammable ou effervescible*, par le moyen de simples vapeurs, dirigées par une suite de corps solides, ou par la communication des canaux ou des fentes, contiguës dans le sein de la terre?

Le progrès n'est pas proportionnel.

ON conçoit sans peine pourquoi on ne peut pas appercevoir de la proportion dans la *progression*, ou de l'uniformité dans la marche des secousses. Les divers lieux, à des distances égales d'un foyer originaire, sont secoués inégalement,

[x] HALES Reflex. phys. p. 403. &c.

Digitized by Google

ment. Plusieurs petits foyers dépendent d'un plus grand. La nature & la quantité des matières effervescibles & inflammables, leur profondeur sous terre, la figure des cavités, la nature du terrein, la position & la quantité des eaux, mille circonstances indéfinissables, qui se combinent à l'infini, peuvent & doivent faire varier les effets. S'il y avoit quelque proportion dans la marche, elle seroit bien plus difficile à concevoir que l'irrégularité la plus grande. Tels tremblemens, qui s'exécutent à la même heure, à de grandes distances, & tels autres qui se manifestent à moins de distance, à plusieurs heures, ou même à plusieurs jours d'intervalle, peuvent cependant originairement partir du même foyer. La marche de l'un a été favorisée par les circonstances des matières & des lieux & celle de l'autre aura été retardée.

Communication de l'air intérieur.

L'ACTION de l'air doit encore être estimée dans ce mécanisme. Le feu, ou la chaleur, le mettent en mouvement.

ment. Cet air dilaté, ou raréfié, par quelque fermentation interne, cherche des issuës pour s'échaper. Il se précipite avec toute l'impétuosité, que lui donne son ressort augmenté, à chaque instant par de nouvelles effervescences, dans tous les canaux voisins. Au défaut de routes suffisamment ouvertes, pour le recevoir & lui donner passage, l'explosion lui en ouvrira, en soulevant ou en ébranlant la terre, à diverses reprises. La terre divisée, ou séparée en différens sens, l'air s'échape par ces ouvertures & va porter l'inflammation, ou la fermentation, sur quelqu'autre amas de souffre & de nitre. Ainsi sont de nouveau ébranlés d'autres lieux. Ainsi il parcourt, de proche en proche, toutes les issuës formées, & il s'en fait, jusqu'à ce qu'il ait perdu son ressort, ou qu'il soit en équilibre avec l'air ordinaire soûterrain. A mesure que son activité s'affoiblit, les ébranlemens doivent être moindres. Cette raréfaction de l'air, chargé de vapeurs & d'exhalaisons, se soutient longtems, à des dis-

tan-

stances très-considérables, parce qu'il se trouve toûjours géné, enfermé, assujetti sous terre. Portant d'ailleurs avec soi un principe d'effervescence, ou d'inflammation, à chaque nouveau foyer, à chaque mine qu'il rencontre, il reprend une nouvelle force, en y excitant du feu ou de la chaleur.

Grande expansibilité de l'air produit par une explosion.

TOUTES les expériences, qu'on a faites sur l'air & sur la poudre à canon, nous découvrent comment peuvent s'exécuter ces grands effets sous terre. Celles en particulier de M. ROBINS & DU HAMEL [y] prouvent que la poudre, qui s'enflamme, produit un fluide élastique, un air, ou une vapeur, dont l'extensibilité & la compressibilité sont surprenantes. Que ce soit l'air même renfermé dans la poudre & ses interstices; que ce soit une matière, logée dans le soufre & le salpêtre, qui se développe en vapeurs par le feu, n'importe. Cet

[y] Mem. de l'Acad. Roy. de Paris. 1750.

Digitized by Google

Cet air dilaté, ou ce fluide élastique produit, ont une activité & une rapidité, qui nous sert à comprendre la propagation des tremblemens de terre. Le volume de ce fluide, produit par l'explosion, égale 244 fois celui de la matière enflammée. Veu la masse des mines soûterraines, quelle dilatation immense ne doit pas acquérir l'air qui s'y trouve, ou ce nouveau fluide qui s'y produit? Si ce fluide est retenu dans quelque canal, il agit, pour en écarter ou en soulever les parois, avec une force 244 fois supérieure au poids de l'atmosphère. Quels effets ne doivent donc pas résulter de pareils efforts? Ce fluide encore, ces vapeurs, ou cet air dilaté par l'explosion, ce fluide qui égale déja 244 fois le volume de la matière enflammée, peut, outre cela, se dilater, par la chaleur, dans la proportion de 194 & $\frac{1}{3}$ à 796. Il suit de-là, par un calcul facile à faire, que sa pression sera 244,000 fois égale au poids de l'atmosphère. Ce fluide élastique, toûjours assujetti sous terre, reproduit d'inter-

val

valle en intervalle, animé par de nouvelles imflammations, ou par une ſimple chaleur, quels progrés ne doit-il pas faire? Quels effets ne peut-il pas produire? Quelle rapidité ne peut-il pas acquerir? On ne doit donc pas être ſurpris que la terre tremble, mais qu'elle ſubſiſte pour répéter la phraſe de SÉNEQUE.

TOUT ce que dit ULLOA, pour rendre raiſon des fréquens tremblemens de terre du *Perou*, confirme notre explication. On voit qu'il enviſage auſſi les mines pyriteuſes & l'air comme les moyens, dont la nature ſe ſert pour propager les ſecouſſes. „ On doit, dit-il, „ ſe figurer deux ſortes de Volcans, „ les uns contraints ou génés, & les autres dilatés. Ceux-là ſeront là, où „ dans un petit eſpace il y a une grande quantité de matière inflammable, „ & ceux-ci là, où une certaine quantité de matière ſe trouve répanduë „ dans un eſpace large. Les prémiers „ ſont propres à être contenus dans le

Confirmation de ces idées.

Digitized by Google

„ sein des montagnes, qui sont dépositaires légitimes de cette matière. Les „ seconds, quoique nés des prémiers, „ en sont néanmoins indépendans. Ce „ sont des rameaux, qui s'étendent à „ droite & à gauche, sous les plaines, „ sans aucune union ou correspondance „ avec la mine principale. Cela posé, „ il reste certain que le païs, où ces „ Volcans, c'est-à-dire, les dépôts de „ ces matières sont plus communs, & „ comme minéraux propres de ce même païs, s'en trouvera plus veiné & „ plus ramifié dans ces plaines; car il „ ne faut pas s'imaginer que les matières de cette nature n'existent que „ dans le cœur des montagnes, & qu'elles soient séparées du reste du terrein, qui les avoisine. Le païs dont „ nous parlons étant donc plus abondant qu'aucun autre en ces sortes de „ matières, il est tout simple qu'il soit „ plus exposé aux tremblemens de terre „ par la continuelle inflammation qui „ survient, lorsqu'elles ont assez fermenté pour en être susceptibles.

„ On

„ OUTRE la raison naturelle qui dic„ te, qu'un païs qui contient beaucoup „ de Volcans, doit contenir aussi beau„ coup de rameaux de la matière qui „ les forme, l'expérience le démontre „ au *Perou*, vu qu'on rencontre à tout „ moment dans ce païs-là du salpêtre, „ du souffre, du vitriol, du sel & autres „ matières combustibles; c'est ce qui „ fait que je n'ai aucun doute sur la jus„ tesse de mes conséquences.

„ LE terrein, tant de *Quito* que des „ vallées & celui-ci plus que celui-là, „ est spongieux & creux, de sorte qu'il „ a plus de concavités & de pores, que „ n'en a d'ordinaire le terroir des au„ tres païs. C'est pourquoi il est hu„ mecté par beaucoup d'eaux soûter„ raines. D'ailleurs, comme je l'expli„ querai plus au long, les eaux des gla„ ces, qui se fondent continuellement „ dans les montagnes, en tombant de„ là, se filtrent par les porosités de la „ terre, & courent dans ses concavi„ tés. Là, elles humectent, unissent

Digitized by Google

„ & convertiſſent en pâte ces matières
„ ſulphureuſes & nitreuſes ; & bien que
„ celles-ci ne ſoient pas là en ſi grande
„ quantité que dans les Volcans, néant-
„ moins elles ſont ſuffiſantes pour s'en-
„ flammer & pouſſer l'air qu'elles con-
„ tiennent, lequel ayant la facilité de
„ s'incorporer dans celui qui eſt renfer-
„ mé dans les pores, cavités, ou vei-
„ nes de la terre, & le comprimant par
„ ſon extenſion fait effort pour le dila-
„ ter, en lui communiquant la raréfac-
„ tion dont il participe, & qui eſt une
„ ſuite naturelle de l'inflammation. Cet
„ air, ou vent, ſe trouvant trop à l'é-
„ troit dans la priſon, qui le renferme,
„ fait effort pour ſortir, & dans ce
„ moment-même il ébranle tous les eſ-
„ paces par où il tâche de s'échapper,
„ & ceux qui y ſont attenans, juſqu'à
„ ce qu'enfin il ſort par l'endroit où il
„ trouve moins de réſiſtance & le laiſſe
„ quelquefois fermé par le mouvement
„ même de la ſecouſſe, quelquefois
„ auſſi ouvert, ainſi que l'expérience le
„ fait voir dans tous ces païs. Quand
„ il

„ il sort par divers endroits, comme ce-
„ la arrive, lorsqu'il trouve par-tout
„ une égale résistance, l'on n'en trou-
„ ve aucun vestige après la secousse.
„ D'autres fois quand les concavités
„ de la terre sont si grandes qu'elles for-
„ ment des cavernes spacieuses, non
„ seulement il crevasse le terrein & le
„ gerse à chaque tremblement de ter-
„ re, mais même l'enfonce en par-
„ tie [z].

L'EAU nous sert enfin à concevoir la propagation des secousses des tremblemens de terre, dans de certaines circonstances. Nous avons suffisamment exposé quelle est la force extraordinaire des vapeurs aqueuses échauffées [a]. Elles peuvent déja par leur prompte expansibilité donner à l'air une force capable de porter au loin un ébranlement. Outre cela il est dans le sein de la terre une suite de canaux, de conduits & de reser-

Communication de l'eau.

[z] Voyages du *Péreu*, Liv. I. Ch. VII. p. 470, 471.

[a] Ci-dessus VI. Mémoire.

Digitized by Google

reservoirs d'eau, qui se communiquent sans doute en tout sens. Eaux courantes, eaux dormantes, toutes ces eaux sont diversement unies avec celles de la surface. Ces amas d'eau, mis en mouvement par quelque commotion intérieure & violente, accumulés, poussés, balancés en divers sens, ne peuvent-ils pas porter au loin ce balancement & le communiquer quelques fois à d'autres masses, avec lesquelles ils sont unis? Les secousses d'un lieu ne peuvent-elles pas se communiquer par ce moyen à quelque distance [b]? Ainsi les canaux de la *Hollande*, les lacs de la *Suisse*, les mers d'*Espagne* & d'*Afrique* ont pû être émus dans le même tems en 1755. C'est ainsi encore que des fontaines ont pû être troublées en même tens dans des lieux très-éloignés, en *Allemagne*, en *France* & en *Suisse*.

[b] Voyez SENEQUE Q. N. L. VI. C. VII. & VIII.

F I N.

Digitized by Google

TABLE DES MEMOIRES.

I. MÉMOIRE. Theorie générale des tremblemens de terre. . . Page 1.

II. MÉMOIRE. Relation chronologique des tremblemens de terre de la Suisse, depuis le VIe. Siècle jusqu'à nos jours. On a joint dans cette relation les tremblemens des autres Pays, qui coïncident avec ceux de la Suisse. On y fait en particulier observer ces secousses, qui semblent parcourir tout le globe de la terre. . . . 22.

III. MÉMOIRE. Relation de ce qui a été observé en Suisse, le 1r. 9bre 1755, avec un détail de quelques faits qui y ont du rapport, & qui se sont passés ailleurs. . . . 102.

IV. MÉMOIRE. Relation des tremblemens de terre ressentis en Suisse depuis le

Digitized by Google

le 9 Decemb. 1755, avec quelques détails des autres Pays, qui se rapportent à ces Phénomènes. *Page* 117.

V. Mémoire. Observations faites dans le Haut-Valais depuis le mois d'Octobre 1755, & relation des tremblemens qu'on y a éprouvé depuis le mois de Novembre de la même année. 143.

VI. Mémoire. Recherches physiques sur les causes naturelles des tremblemens de terre. . . 169.

VII. Mémoire. Les principaux phénomènes des tremblemens de terre. 238.

VIII. Mémoire. De la propagation, ou de la simultanéité des tremblemens de terre. . . . 300.

Fin de la Table.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google